59.06(494) G2
cy

FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

Bound at
A. M. N. H.
1929

REVUE SUISSE

DE

ZOOLOGIE

AMERICAN MUSEUM
OF NATURAL HISTORY

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

59.06(494) g 2

COMITÉ DE RÉDACTION

PIERRE REVILLIOD
Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

JEAN CARL
Sous-Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

ROGER DE LESSERT
Secrétaire général de la Société zoologique suisse

TOME 35

Avec 4 planches

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1928

29-113747. Mar 19

TABLE DES MATIÈRES

du Volume 35

Fascicule 1. Mai 1928.

Nos		Pages
1.	P. Revilliod. Maurice Bedot 1859-1927. Avec un portrait	1
2.	E. Schenkel. Ueber einige Spinnen aus Lappland. Mit 5 Textfiguren	17
3.	J. G. Baer. Contribution à la faune helminthologique de Suisse. Avec 5 figures dans le texte	27
4.	J. Roux. Note sur deux espèces sud-américaines de Crustacés Macroures d'eau douce	43
5.	E. André. Recherches sur le pigment rouge des Poissons d'eau douce	49
6.	F. Santschi. Fourmis des Iles Fidji. Avec 2 figures dans le texte	67
7.	E. Welti. Evolution des greffes de glandes génitales chez le Crapaud (*Bufo vulgaris*). Auto-, homo-, hétérogreffes. Avec la planche 1 et 13 figures dans le texte	75

Fascicule 2. Juin 1928.

8.	P. Steinmann. Ueber Re-individualisation. Mit 9 Textfiguren	201
9.	F. Baltzer. Neue Versuche über die Bestimmung des Geschlechts bei Bonellia viridis	225
10.	F. Baumann. Ueber die Bedeutung des Bisses und des Geruchsinnes für den Nahrungserwerb der Viper	233
11.	A. Pictet. Le déterminisme des proportions numériques entre les divers composants d'une population mixte de Lépidoptères	241
12.	M. Bartels und F. Baltzer. Ueber Orientirung und Gedächtnis der Netzspinne Agelena labyrinthica. Mit 3 Textfiguren	247
13.	Dr Gandolfi-Hornyold. Observations sur quelques Anguilles jaunes capturées dans le Haut-Rhin, à Augst	259
14.	R. Menzel. Ueber den Nestbau von Sceliphron. Mit 1 Textfigur	265
15.	P. Rahm. Wie überwintern die in Moos- und Flechtenrasen der Alpinen Region eingefrorenen bryophilen Tiere (Tardigraden, Nematoden und Rotatorien)?	271

Nos Pages

16. Ch. Dhéré. Sur quelques pigments respiratoires des Invertébrés. Avec 4 figures dans le texte 277

Fascicule 3. Octobre 1928.

17. J. Pellegrin et J. Roux. Poissons du Kasaï (Congo belge) du Musée de Bâle. Avec les planches 2 et 3 et 1 figure dans le texte 291

18. R. de Lessert. Araignées du Congo recueillies au cours de l'expédition organisée par l'American Muséum (1909-1915). 2me partie. Avec 29 figures dans le texte 303

19. A. Monard. Le genre Amphiascus (Copépodes Harpacticoïdes) 353

20. M. Burkhalter. Die Verbreitung der freilebenden Erdnematoden in verschiedenen Geländearten im Massif der Rochers de Naye (2045 m.). Mit 3 Textfiguren 389

Fascicule 4. Décembre 1928.

21. J. Roux. Reptiles et Amphibiens de l'Inde méridionale. (J. Carl & K. Escher. Voyage de Recherches zoologiques dans l'Inde méridionale (1926-1927). 439

22. A. Pictet. Les conditions du déterminisme des proportions numériques entre les composants d'une population polymorphe de Lépidoptères. Avec la planche 4 et une figure dans le texte 473

TABLE DES AUTEURS

PAR

ORDRE ALPHABÉTIQUE

Pages

André, E. Recherches sur le pigment rouge des Poissons d'eau douce 49

Baer, J. G. Contribution à la faune helminthologique de Suisse. Avec 5 figures dans le texte 27

Baltzer, F. Neue Versuche über die Bestimmung des Geschlechts bei Bonellia viridis 225

Bartels, M. und F. Baltzer. Ueber Orientirung und Gedächtnis der Netzspinne Agelena labyrinthica. Mit 3 Textfiguren . . . 247

Baumann, F. Ueber die Bedeutung des Bisses und des Geruchsinnes für den Nahrungserwerb der Viper. 233

Burkhalter, M. Die Verbreitung der freilebenden Erdnematoden in verschiedenen Geländearten im Massif der Rochers de Naye (2045 m.). Mit 3 Textfiguren 389

Dhéré, Ch. Sur quelques pigments respiratoires des Invertébrés. Avec 4 figures dans le texte 277

Gandolfi-Hornyold, Dr. Observations sur quelques Anguilles jaunes capturées dans le Haut-Rhin à Augst. 259

Lessert (de), R. Araignées du Congo recueillies au cours de l'expédition organisée par l'American Museum (1909-1915). 2me partie Avec 29 figures dans le texte 303

Menzel, R. Ueber den Nestbau von Sceliphron. Mit 1 Textfigur. 265

Monard, A. Le genre Amphiascus (Copépodes Harpacticoïdes). 353

Pellegrin, J. et Roux, J. Poissons du Kasaï (Congo belge) du Musée de Bâle. Avec les planches 2 et 3 et 1 figure dans le texte 291

Pictet, A. Le déterminisme des proportions numériques entre les divers composants d'une population mixte de Lépidoptères. 241

Pictet, A. Les conditions du déterminisme des proportions numériques entre les composants d'une population polymorphe de Lépidoptères. Avec la planche 4 et une figure dans le texte. 473

Pages

RAHM, P. Wie überwintern die in Moos-und Flechtenrasen der Alpinen Region eingefrorenen bryophilen Tiere (Tardigraden, Nematoden, und Rotatorien) ? 271

REVILLIOD, P. Maurice Bedot 1859-1927. Avec un portrait 1

ROUX, J. Notes sur 2 espèces sud-américaines de Crustacés Macroures d'eau douce 43

ROUX, J. Reptiles et Amphibiens de l'Inde méridionale. (J. Carl et K. Escher Voyages de Recherches zoologiques dans l'Inde méridionale, 1926-1927). 439

SANTSCHI, F. Fourmis des Iles Fidji. Avec 2 figures dans le texte . . 67

SCHENKEL, E. Ueber einige Spinnen aus Lappland. Mit 5 Textfiguren 17

STEINMANN, P. Ueber Re-individualisation. Mit 9 Textfiguren . . . 201

WELTI, E. Evolution des greffes des glandes génitales chez le Crapaud (*Bufo vulgaris*). Auto-, homo-, hétérogreffes. Avec la planche 1 et 13 figures dans le texte 75

BULLETIN-ANNEXE

DE LA

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

(TOME 35)

Juin 1928 N° 1

Generalversammlung

der

Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft

abgehalten im Zoologischen Institut der Universität Freiburg
am 24. und 25. März 1928

unter dem Vorsitz von

Prof. Dr. A. REICHENSPERGER.

Samstag den 24. März 1928

GESCHÄFTLICHE SITZUNG

Beginn: 18 Uhr.

1. Bericht über die Tätigkeit der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft während des Jahres 1927-28 erstattet durch den Präsidenten.

Nach Begrüssung der anwesenden Mitglieder und Gäste wird zunächst eine gedrängte Uebersicht über die Tätigkeit derjenigen schweizerischen Einrichtungen gegeben, welche mit der Zoologischen Gesellschaft in engerer oder weiterer Verbindung stehen und von besonderem Interesse für sie sind.

a) Gleich wie in den letzten Jahren bewilligten die eidgenössischen Räte in entgegenkommendster Weise die für die *Revue suisse de Zoologie* beantragte Subvention der Schweiz. Eidgenossenschaft im

Betrage von 2500 Fr.; dieselbe wurde durch Vermittlung unserer Gesellschaft an die Leitung der *Revue* in Genf überwiesen. — Den eidgenössischen Räten wie dem Departement des Innern sei auch an dieser Stelle der beste Dank für die dringend benötigte Subvention ausgesprochen.

Alle Mitglieder hat es tiefschmerzlich berührt, dass wir im verflossenen Jahre den Verlust des langjährigen Leiters und geistigen Vaters der *Revue* zu beklagen hatten, dessen hier nochmals in besonderer Dankbarkeit gedacht sei. Ist es doch seiner opferreichen Arbeit vorwiegend zuzuschreiben, dass die *Revue* auch durch kritische Zeiten hindurch auf der Höhe gehalten wurde und neue Blüte erwarten lässt. — Dankbar begrüssen wir ferner, dass Herr Direktor Dr Revilliod als Herrn Bedot's Nachfolger in der Verwaltung des Genfer Museums, bereit ist, auch in bezug auf die *Revue* seinem Vorgänger zu folgen und deren Leitung zu übernehmen. Die Herren Dr. Carl und Dr. de Lessert haben sich dankenswerter Weise entschlossen, ihm als Redaktions-Mitglieder für die Herausgabe zur Seite zu stehen.

Von der *Revue suisse de Zoologie* ist im Berichtsjahre der 34. Band in einem Umfange von 581 Seiten erschienen. Er enthält 19 Arbeiten mit 161 Textfiguren, 7 Tafeln und 1 Karte, deren Inhalt teils in das experimentelle, teils in das anatomisch-histologische, teils in das systematische und in das faunistische Gebiet gehört.

Als Organ unserer Gesellschaft veröffentlicht die *Revue* die Vorträge und den Jahresbericht der Generalversammlungen. So enthält das 2. Heft des 34. Bandes mit 90 Seiten, 25 Textfiguren und 1 Karte die auf der letzten Versammlung in Bern gehaltenen 9 Vorträge; das *Bulletin-annexe* gibt auf 10 Seiten den Geschäftsbericht und das Mitgliederverzeichnis. Wir ersehen daraus, welch' gute Dienste uns die *Revue* leistet und dass sie wie ihre Leiter jede Unterstützung verdienen.

In einem an Seen und Wasserläufen reichen Lande spielt die Hydrologie eine grosse Rolle, und sie hat naturgemäss zahlreiche Berührungspunkte mit der Zoologie. Von der unter der umsichtigen Leitung Prof. Dr. Bachmann's herausgegebenen *Zeitschrift für Hydrologie* erschienen Heft 1 und 2 mit 160 Textseiten, 5 Textfiguren, 15 Tafeln und 12 graphischen Tafeln. Zoologisch wird von Borner die Bodenfauna des Ritomsees behandelt.

Die eifrige Tätigkeit von Prof. Dr. Strohl im *Concilium biblio-*

graphicum wird dadurch erwiesen, dass von der *Bibliographia Zoologica* der 37. Band mit 512 Seiten gedruckt wurde, ferner etwa 11000 zoologische und palaeontologische Zetteln.

Der Vollständigkeit halber seien hier die Organe der angewandten Zoologie und der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft genannt, welche gleichfalls ihrem Fache wie ihrem Lande dienen: die *Schweizerische Fischereizeitung*, welche sich der Redaktion des eidg. Fischereiinspektors Dr. Surbeck, das *Bulletin suisse de pêche et de pisciculture*, welches sich der Leitung Prof. Dr. Furhmann's erfreut; ferner das *Annuaire agricole de la Suisse romande*, das Herrn Dr. Faës untersteht, sowie die *Mitteilungen der Schweiz. Entomologischen Gesellschaft*, für welche Herr Dr. Th. Steck unermüdlich tätig ist. Alle genannten Herausgeber sind Mitglieder unserer Gesellschaft.

b) Den eidgenössischen Räten und dem Departement des Innern sei fernerhin der beste Dank der Gesellschaft ausgesprochen dafür, dass sie auch im Jahre 1927 die üblichen Kredite für die Arbeitsplätze an den biologischen Stationen Neapel und Roscoff bewilligten. Dieselben wurden eifrig benutzt und leisten stets vortreffliche Dienste. In Neapel arbeitete im Mai-Juni Dr. P. Steinmann, Aarau; ferner weilten dort Prof. Dr. Baltzer und sein Schüler Fyg (Thun). Roscoff gab Dr. Portmann (Basel) Gelegenheit zu weiterer Fortbildung und während der Sommerferien arbeiteten Dr. Murisier (Lausanne) und Dr. Neukomm (Lausanne) daselbst.

c) Mehrere Mitglieder setzten ihre Untersuchungen im schweizerischen Nationalpark mit Erfolg fort; nähere Angaben hierüber finden sich in den *Verhandlungen der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft* in Basel, S. 78 ff.

d) Ein gutes Zeugnis für das in unserer Gesellschaft pulsierende wissenschaftliche Leben gab die vom 1.-4. August in Basel abgehaltene Jahresversammlung der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft. Die Sektionen für Zoologie und für Entomologie vereinigten sich zu zwei sehr gut besuchten wissenschaftlichen Sitzungen. Zu deren Beginn widmete der Vorsitzende den verstorbenen Mitgliedern Prof. Dr. Bedot, Dr. Büttikofer, Prof. Dr. Strasser und Dr. v. Burg ehrende Nachrufe. Es wurden ferner 11 Vorträge gehalten von den Herrn Handschin, Küpfer, Geigy, Stohler, Pictet, Menzel, Peyer und Kuhn, Kreis, Baer und Joyeux, Auerbach und von Frl. Elkind.

e) Seit der letzten erfreulich angewachsenen Mitgliederliste ist leider ein kleiner Rückschlag in der Mitgliederzahl festzustellen. Wie eben erwähnt, hat der Tod einige schmerzliche Lücken gerissen, und seit der Baseler Versammlung haben wir noch Herrn Dr. Maurice Musy verloren, welcher heute als Vizepräsident neben mir walten sollte. Wir werden diesem treuen und tätigen Mitgliede, das mehrfach Freiburger Versammlungen präsidierte, stets ein ehrendes Andenken bewahren. Den Angehörigen wurde schriftlich die Anteilname der Gesellschaft übermittelt und ich legte am Grabe in deren Namen einen Kranz nieder.— Es haben ferner 3 Mitglieder ihren Austritt erklärt und ein Mitglied wurde wegen Verweigerung des Jahresbeitrages gestrichen. Augenblicklich zählt die Gesellschaft 146 Mitglieder; Werbung neuer Mitglieder erscheint sehr erwünscht.

2. Bericht des Quästors, Herrn Dr. R. de Lessert auf den 31. Dezember 1927.

Les comptes de la Société zoologique suisse pour l'année 1927 se présentent comme suit:

Recettes.

Solde 1926	1.121,59
Cotisations 1927	865,35
Intérêts sur titres	229,25
Subvention fédérale à la *Revue suisse de Zoologie* par l'intermédiaire de la S. H. S. N.	2.500,—
Total	4.716,19

Dépenses.

Frais généraux	327,50
Subvention Dr. J. G. Baer	700,—
Subvention fédérale remise au Directeur de la *Revue suisse de Zoologie*	2.500,—
Solde à nouveau	1.188,69
Total	4.716,19

Im Anschlusse an den Bericht des Quästors wird der Bericht der Rechnungsrevisoren, der Herren E. André und W. Morton,

verlesen. Die Rechnungen sind in Ordnung befunden. Beide Berichte werden unter bestem Danke von der Versammlung genehmigt.

3. Subvention.

Auf Antrag des Vorstandes und nach eingehender Begründung seitens der Herrn Dr. Revilliod und Dr. de Lessert wird von der Versammlung beschlossen, der *Revue suisse de Zoologie* eine ausserordentliche Subvention von Fr. 300 zu gewähren. Es wird angenommen, dass im allgemeinen der Druckumfang der auf den Generalversammlungen gehaltenen Vorträge etwa 30 Seiten für Hauptvorträge und etwa 6 Seiten für kürzere Vorträge nicht überschreiten soll.

4. Aufnahme neuer Mitglieder.

Zum Eintritt in die Gesellschaft haben sich zwei Kandidaten angemeldet und werden auf Antrag des Jahresvorstandes einstimmig aufgenommen: Prof. Dr. H. Erhard, Freiburg (Schweiz), Zool. Inst. d. Univ.; Prof. Dr. Othmar Buchi, Freiburg (Schweiz), Pérolles.

5. Wahlen des Vorstandes für 1928-1929.

Die nächste Generalversammlung wird Genf zufallen. Als Jahrespräsident wird Herr Prof. Dr. E. Guyénot gewählt, als Vizepräsident Herr Subdirektor Dr. Carl, als Sekretär Herr Dr. Naville, alle in Genf. Das Amt des Quästors und Generalsekretärs übernimmt dankenswerter Weise wieder Herr Dr. R. de Lessert (Buchillon, Vaud); die Herren Prof. André, Genf, und W. Morton, Lausanne, werden erneut als Rechnungsrevisoren gewählt.

Als Delegierte für den Senat der Schw. Naturf. Ges. werden bestätigt: Dr. J. Roux, Basel; Prof. Dr. F. Baumann, Bern, Stellvertreter.

Samstag, den 24. März 1928, 18 $^3/_4$-20 Uhr.
WISSENSCHAFTLICHE SITZUNG.

Prof. Dr. P. Steinmann (Aarau): *Die Reindividualisation.*

Um 20 ½ Uhr vereinigten sich die Mitglieder der Gesellschaft zu einem im Hôtel Schweizerhof stattfindenden Abendessen; dank dem Entgegenkommen des Herrn Unterrichts-Direktors, Staatsrat

E. Perrier und des Herrn Bürgermeisters von Freiburg, Prof. Dr. Aeby konnte der Jahresvorstand die Mitglieder hierzu einladen. Im Namen der Gesellschaft sei diesen Behörden, welche in liebenswürdiger Weise persönlich an dem Abend teilnahmen, hier nochmals der beste Dank ausgesprochen.

Sonntag, den 25. März 1928, 8-13 Uhr 30.
WISSENSCHAFTLICHE SITZUNG.

32 Personen sind anwesend.

1. F. Baltzer (Bern): *Neue Versuche an Bonellia.*
2. F. Baumann (Bern): *Die Bedeutung des Bisses und des Geruchsinnes für den Nahrungserwerb der Viper.*
3. A. Pictet (Genève): *Quelques-unes des conditions capables de fausser les proportions mendéliennes à l'état naturel.*

Erfrischungspause; Demonstration von Sammlungen und von älteren Werken.

4. Ch. Dhéré (Fribourg): *Sur quelques pigments respiratoires des Invertébrés: hémocyanine, hélicorubine*, etc., avec démonstrations.
5. M. Burtels und F. Baltzer (Bern): *Experimente über die Orientierung der Webspinnen im Netz.*
6. J. Carl (Genève): *Un nid de Guêpe de l'Inde d'un type architectural nouveau.* (Démonstration.)
7. R. Menzel (Buitenzorg): *Ueber den Nestbau von Sceliphron.*
8. A. Gandolfi-Hornyold (Fribourg): *Observations sur quelques petites Anguilles du Haut-Rhin, à Augst.*
9. P. G. Rahm (Fribourg): *Wie überwintern die im Moos- und Flechtenrasen der alpinen Region eingefrorenen bryophilen Tiere (Tardigraden, Nematoden und Rotatorien) ?*

13 Uhr 45: Gemeinsames Mittagessen im Schweizerhof.

15 Uhr 30: Besichtigung des naturhist. Museums, Besuch des Orgelkonzerts, Spaziergang ins Galterntal u. s. w.

Der Jahresvorstand:

Prof. Dr. A. Reichensperger, *Präsident.*

Dr. L. Pittet, *Vizepräsident i. V.*

Dr. A. Gandolfi-Hornyold, *Sekretär.*

MITGLIEDERVERZEICHNIS

DER

SCHWEIZERISCHEN ZOOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

(24. März 1928).

Ehrenpräsident:

Blanc, H., Prof., Dr. Avenue des Alpes 36, Lausanne.

A. Lebenslängliche Mitglieder:

Gandolfi Hornyold (de), Prof. Dr, Museo Naval, San Sebastian (Espagne).
Janicki, C., Prof., Dr, Institut de Zoologie, Varsovie (Pologne).
*Wilhelmi, J., Prof., Dr, Landesanstalt für Wasserhygiene, Berlin-Dahlem.

B. Ordentliche Mitglieder:

André, E., Prof., Dr, Délices 10, Genève.
Baer, J.-G., Dr, Quai St-Michel, 9, Paris.
Baltzer, F., Prof., Dr, Zoolog. Inst. der Universität, Bern.
*Barbey, Aug., Dr, Expert-Forestier, Montcherand s/Orbe.
*Baudin, L., Dr, Villa du Mont-Tendre, Route du Mont, Lausanne.
Baumann, F., Prof., Dr, Zoolog. Institut, Bern.
Baumeister, L., Dr, Strassburgerallee 15, Basel.
*Beaumont (de) J., Laboratoire de Zoologie, Genève.
Beguin, F., Dr, Directeur de l'Ecole normale, Neuchâtel.
*Bigler, W., Dr, Gundeldingerstrasse 147, Basel.
Bischler, V., Fräul. Dr., Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Bloch, J., Prof., Dr, Burgunderstr. 331, Solothurn.
Blome, A., Elsässerstrasse 44, Basel.
Bollinger, Dr, G., Lehrer, Aescherstr. 21, Basel.
Bosshard, H., Prof., Dr, Weinbergstrasse 160, Zürich 6.
*Bovet, D., Laboratoire de Zoologie, Genève.
Bretscher, K., Dr, Weinbergstrasse 146, Zürich 6.
*Büchi, Othmar, Prof., Dr, Fribourg-Pérolles.
*Bugnion, Ed., Prof., Dr, Villa La Luciole, Aix-en-Provence (France).
Burckhardt, Gottl., Dr, Hirzbodenweg 98, Basel.

Carl, J., Dr, Priv.-Doc., Sous-Directeur du Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Chappuis, P.-A., Dr phil., Université, Cluj (Roumanie) (p. a. 21 Augustinergasse, Basel).
Cuony, Jean-Auguste, pharmacien, Fribourg.
Daiber, Marie, Fräul., Dr, Prof., Prosektor, Krähbühlstr. 6, Zürich 7.
Delachaux, Th., Dr, Prof. au Gymnase, Vieux Châtel 17, Neuchâtel.
Dohrn, R., Prof., Dr, 92 Via Crispi, Naples (Italie).
*Donatsch, Franz, St. Moritz, Graubünden.
*Du Bois, Anne-Marie, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
*Du Bois, G., Laboratoire de Zoologie, Université, Neuchâtel.
Duerst, J. Ulr., Prof. Dr, Universität, Bern.
Eder, L., Dr, Lehrer, Spalenring 67, Basel.
Engel, A., Champ-fleuri, Lausanne.
*Erhard, H., Prof., Dr, Zoolog. Institut, Universität, Freiburg.
Escher-Kündig, J., Dr, Gotthardstrasse 35, Zürich 2.
Faës, H., Dr, Petit-Montriond, Lausanne.
Fankhauser, G., Dr, Zoolog. Institut, Bern.
Favre, J., Dr, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Ferrière, Ch., Dr, Imp. Bureau for Entomol., Queensgate, 41, Londres S. W.
Forcart, L., cand. phil., St. Jakobstrasse 6, Basel.
Forel, Aug., Prof., Dr, Yvorne (Vaud).
Fuhrmann, O., Prof., Dr, Université, Neuchâtel.
Fyg, W., stud. phil., Seefeld, Thun.
Geigy, R., cand. phil., Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Gisi, Julie, Fräul., Dr, Lehrerin a. d. Töchterschule, Spalenring 103, Basel.
Guyénot, E., Prof., Dr, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Haberbosch, P., Dr, Bezirksschule, Baden.
Hämmerli-Boveri, Victoire, Frau, Dr, Chur.
Handschin, Ed., Prof., Dr. Gundeldinge strasse 73, Basel.
Helbing, H., Dr, Sek.-Lehrer, Friedensgasse 33, Basel.
Hescheler, K., Prof., Dr, Zool. Inst., Universität, Zürich.
Hofmänner, Barthol., Dr, Prof. au Gymnase, Parc 26, La Chaux-de-Fonds.
*Hoffmann, K., Dr med., Albananlage 27, Basel.
*Huber, O., Dr, Palmenstrasse 26, Basel.
Keiser, Fred., Dr, Zoolog. Institut, Basel.
Keller, H., Lehrer, Pratteln.
Knopfli, W., Dr, Stauffacherstr. 9, Zürich.
Küenzi, W., Dr, Naturhistorisches Museum, Bern.
Küpfer, Max, Prof., Dr, Klausstrasse 20, Zürich 8.
Lagotala, H., Prof., Dr, Rue de Candolle, 16, Genève.
Landau, E., Prof., Dr, Universität, Kowno (Litauen).
*La Roche, R., Dr, Rheinfelden.
Lebedinsky, N. G., Prof., Dr, Institut de Zoologie, Albertstrasse 10, Université, Riga.

*Lehmann, F., Dr, Zool. Institut, Freiburg im Breisgau.
Lessert (de), R., Dr, Buchillon (Vaud).
Leuenberger, F., Dr, Marzilistrasse, Bern.
Leuzinger, H., Dr, Châteauneuf près Sion (Valais).
Linder, C., Prof., Dr, Caroline 5*b*, Lausanne.
*Mauvais, G., Lab. de Zool. de l'Université de Neuchâtel.
Menzel, Richard, Dr, Theeproefstation, Buitenzorg, Java (p. a. Burgunderstr., 6, Basel).
*Menzi, J., Dr, Wiedingstrasse 44, Zürich 3.
Mermod, G., Dr, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Meyer, Frieda, Fräul., Dr Weiningerstrasse 27, Dietikon (Zürich).
Michel, F., cand. phil., Freiestrasse 51, Bern.
Monard, A., Prof., Dr, La Chaux-de-Fonds.
*Montet, Gabrielle, Mlle, Dr, La Tour-de-Peilz, Vevey (Vaud).
Morgenthaler, O., Dr, Bern-Liebefeld.
Morton, W., Vieux-Collonges, Lausanne.
Müller, R., Dr, Lehrer, Villettenstrasse 20a, Muri bei Bern.
Murisier, P., Dr, Lab. de Zool. de l'Université, Lausanne.
Naef, A., Prof., Dr, Inst. de Zool. Université Abassia, Le Caire. (p. a. Streulistrasse, 5, Zurich 7).
*Naville, A., Dr, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Neeracher, F., Dr, Florastrasse, 6, Basel.
Noll-Tobler, H., Dr, Glarisegg bei Steckborn.
*Perret, E., Dr, La Chaux-de-Fonds.
Peyer, Bernh., Prof., Dr, Gloriastrasse 72, Zürich 7.
Pictet, Arnold, Dr, Priv.-Doc., route de Lausanne 102, Genève.
*Piguet, E., Prof., Dr, rue de la Serre, Neuchâtel.
*Piquet, J., Mlle, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
*Pittet, Léon, Dr méd., La Chassotte près Fribourg.
*Ponse, Kitty, Mlle, Dr, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Portmann, Ad., Dr, Zool. Inst. Universität, Basel.
*Reichel, M., Zool. Inst. Universität, Neuchâtel.
Reichensperger, Aug., Prof., Dr, Zoolog. Institut, Universität, Bonn a/Rhein.
Reverdin, L., Dr, Assistant, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Revilliod, Pierre, Dr, Directeur du Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Ris, F., Dr, Direktor, Rheinau (Zürich).
Robert, Henri, Dr, Glion (Vaud).
*Rosen, F., Dr, rue Blaise-Degoffe, 6, Paris.
Rothenbühler, H., Dr. Gymn.-Lehrer, Thunstrasse 53, Bern.
Roux, Jean, Dr, Naturhist. Museum, Basel.
Rubeli, O., Prof., Dr, Alpeneckstrasse 7, Bern.
*Rüttimann, Max, Laboratoire de Zoologie, Université, Neuchâtel.
Sarasin, Fritz, Dr, Spitalstrasse 22, Basel.
Sarasin, Paul, Dr, Spitalstrasse 22, Basel.
Schäppi, Th., Dr, Sprensenbühlstrasse 7, Zürich.
Schaub, S., Dr, Kleinhüningerstr. 188, Basel.

*Schenkel, E., Dr, Lenzgasse 24, Basel.
Schmassmann, W., Dr, Bezirkslehrer, Liestal.
Schneider, Gust., Präparator, Grenzacherstrasse 67, Basel.
Schneider-Orelli, O., Prof., Dr, Entomolog. Institut der Eidgen. techn. Hochschule, Zürich.
Schopfer, W. H., Instituteur, 12, rue Pierre-Fatio, Genève.
Schotté, O., Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
*Schraner, Ernst, Dr, Tillierstrasse 50, Bern.
*Schreyer, O., Dr, Kasernenstrasse 50, Bern.
Schulthess-Schindler (v.), A., Dr, Wasserwerkstr. 53, Zürich.
Schweizer, J., Dr, Lehrer, Birsfelden (Baselland).
*Seiler-Neuenschwander, J., Prof., Dr, Oberdiessbach, Bern.
*Smith, J., Rev., Delsbergerallee 27, Basel.
*Stauffacher, H., Prof., Dr, Frauenfeld.
Steck, Theodor, Dr, gewes. Stadtbibliothekar, Bern.
Stehlin, H. G., Dr, Naturhist. Museum, Basel.
Steiner-Baltzer, A., Dr, Gymn.-Lehrer, Rabbentalstrasse 51, Bern.
Steiner, G., Priv.-Doc., Dr, Bureau of Plant Industry, Agricultural Department, Washington.
Steiner, H., Dr, Bolleystrasse 40, Zürich 6.
Steinmann, P., Dr, Prof. a. d. Kantonsschule, Aarau.
Stingelin, Theodor, Dr, Bez.-Lehrer, Olten.
Stohler, R., Dr, Aeschenvorstadt 57, Basel.
Strohl, J., Prof., Dr, Zool. Institut, Universität, Zürich.
Surbeck, G., Dr, Schweiz. Fischereiinspektor, Wabernstr. 14, Bern.
Theiler, A., Prof., Dr, Kantonsschule, Luzern.
Thiébaud, M., Prof., Dr, Faub. du Lac 14a, Bienne.
*Vallette, M., Mlle, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Vonwiller, P., Dr, Prosektor a. d Anatomie, Zürich 7.
Walter, Ch., Dr, Lehrer, 5, Wenkenhaldenweg, Riehen/Basel.
Weber, H., Promenadestrasse, 25, Schaffhausen.
Weber, Maurice, Dr, Trois Rods s. Boudry (Neuchâtel).
Welti, E., Mme, Dr, 10, Bourg-de-Four, Genève.
Werder, O., Zool. Institut, Basel.
Wettstein, E., Prof., Dr, Attenhoferstrasse 34, Zürich 7.
*Wiesmann, R., Dr, Pfarrhaus, Horgen.
Witschi, E., Dr, Zool. Department State University, Jowa City, Jowa, U. S. A.
Zehntner, L., Dr, Reigoldswil (Basel-Land).
Zschokke, F., Prof., Dr, Universität, Basel.

Les membres dont le nom est précédé d'un *, ne font pas partie de la Société helvétique des Sciences naturelles.

Prière de communiquer les changements d'adresse au Secrétaire général.

APPENDICE[1]

La Bibliographie des Sciences biologiques.

Une tentative de coopération intellectuelle.

Presque dès le début de son existence, la Société des Nations, à côté de son activité politique, s'est occupée de l'organisation internationale de la vie intellectuelle.

Ce travail a été placé sous le contrôle d'une Commission de coopération intellectuelle composée actuellement d'une quinzaine de personnalités bien connues dans les mondes scientifique, artistique et littéraire et présidée par M. Lorentz, le physicien hollandais, qui jouit d'une réputation mondiale.

Cette Commission, créée en 1922, a vu croître ses moyens d'action, d'abord très limités, par la création de l'Institut international de coopération intellectuelle à Paris, Institut qui fut mis à sa disposition pour la préparation de son travail et l'exécution de ses décisions.

Cet Institut fonctionne depuis le début de 1926 et dispose d'un personnel recruté dans le monde même des savants et des hommes de lettres qui se sont spécialisés dans les problèmes de la coopération intellectuelle.

Une des premières questions ayant attiré l'attention de la Commission et continuant à occuper une grande place dans l'activité de la section des relations scientifiques de l'Institut, est le problème de la bibliographie scientifique.

L'examen a porté d'abord sur la bibliographie analytique de la littérature courante pour les différentes sciences séparément, en vue d'aboutir à un meilleur rendement du travail bibliographique, lequel s'opérait jusqu'à présent, dans les différents pays, d'une façon dispersée et chaotique.

Après avoir abordé les sciences physiques et les sciences économiques, le tour est venu de la bibliographie des sciences biologiques. Mlle Bonnevie, professeur de zoologie à l'Université d'Oslo, qui

[1] Sur la demande de l'Institut international de Coopération intellectuelle (Société des Nations. Paris, 2, rue de Montpensier) nous publions volontiers l'exposé suivant.

représentait cette science dans la Commission de coopération intellectuelle, a spécialement insisté pour que ce point fût inscrit à l'ordre du jour.

Bien qu'il s'agisse de sciences différentes, les difficultés techniques sont presque identiques et l'on s'est inspiré des mêmes procédés que ceux adoptés pour le travail entrepris antérieurement pour les sciences mentionnées ci-dessus.

Une première étape fut la convocation d'un Comité d'experts composé de directeurs de revues s'intéressant spécialement à la bibliographie des sciences biologiques. Cette conférence a eu lieu à l'Institut de Coopération intellectuelle, les 7-8 avril 1927 et les personnes suivantes y ont pris part:

Mlle Bonnevie (membre de la Commission de Coopération intellectuelle, Oslo);

MM. Apstein (Zoologischer Bericht);
Baur (Zeitschrift für induktive Abstammungs - u. Vererbungslehre);
Fedde (Botanischer Jahresbericht);
Kerkhof (Reichszentrale für Wissenschaftliche Berichtserstattung);
Hutchinson (Biological Abstracts);
Fauré-Frémiet (Année biologique);
Mesnil (Institut Pasteur);
Chalmers Mitchell (Zoological Record);
Kooiman (Resumptio Genetica);
Racovitza (correspondant de la Commission internationale de Coopération intellectuelle);
Strohl (Concilium Bibliographicum).

Ce Comité a examiné le problème sous tous ses aspects et a adopté les résolutions suivantes qui précisent la méthode à suivre pour arriver à des résultats pratiques:

Résolutions adoptées par le Comité d'experts pour la coordination de la bibliographie des sciences biologiques 7 *et* 8 *avril* 1927.

I

Le Comité d'experts reconnaît que la difficulté de se procurer les travaux originaux est un des plus grands obstacles à la bibliographie de la biologie.

Ils sont d'avis qu'un grand pas dans la Coopération intellectuelle serait fait si les directeurs de publications d'analyses ou d'index recevaient un tirage à part (sans changement de pagination) de chaque mémoire paru dans une publication scientifique.

Ils recommandent que les mesures nécessaires soient prises sous l'autorité de la Société des Nations pour inviter les éditeurs de périodiques publiant des travaux originaux en biologie à fournir un nombre limité de tirages à part, suffisant pour en envoyer un exemplaire à chaque organe bibliographique désigné par cette conférence ou par une autre ultérieure.

Ils recommandent de plus qu'une organisation internationale (travaillant par l'intermédiaire d'un bureau national si cela est plus pratique) soit créé pour recevoir les tirages à part et les répartir entre les organes bibliographiques appropriés.

II

Le Comité d'experts est d'avis que les publications bibliographiques seraient aidées matériellement si une analyse faite par l'auteur était jointe à chaque mémoire publié.

Les experts savent que les éditeurs de quelques journaux n'acceptent pas de mémoire si les auteurs n'ont pas ajouté un résumé et ils recommandent que tous les éditeurs soient invités à faire de même.

Ils recommandent encore que la longueur moyenne de ces résumés soit de 3 à 5 % de celle du mémoire.

III

Le Comité d'experts a examiné une série de périodiques de documentation bibliographique internationale et les a classés en groupes provisoires en vue d'une étude des moyens pratiques de coopération et d'entr'aide.

Le groupement envisagé est le suivant:

Biologie générale;
Zoologie;
Botanique;
Zoologie systématique;
Génétique;
Physiologie;
Anatomie et embryologie;

Microbiologie et parasitologie;
Botanique systématique.

Pour chacun de ces groupes les moyens suivants de coopération pourraient être envisagés:

1) Echanges des bonnes feuilles (imprimées de préférence sur recto seulement) ou des publications elles-mêmes avec droit de reproduction et de traduction éventuelle, en tenant compte des conditions particulières pour chaque cas.
2) Mise en vente séparée de la partie bibliographique (imprimée sur recto seulement de préférence) des périodiques contenant aussi des mémoires originaux.

IV

Le Comité d'experts a prié certains de ses membres de se mettre en rapport, chacun dans son pays, avec les milieux compétents afin de préparer la réalisation d'accords plus précis.

Les résultats de ces démarches seront communiqués à l'Institut qui pourrait s'en inspirer pour la convocation, d'abord des intéressés d'un même groupe, et ensuite d'une nouvelle réunion plénière, laquelle semble indispensable avant de tenter l'application des accords envisagés.

V

Le Comité d'experts considère qu'un système d'abréviation des titres des périodiques adopté universellement aurait des avantages qui compenseraient l'inconvénient temporaire du changement de la plupart des systèmes existants.

Le Comité a été informé que les experts bibliographiques du British Museum ont examiné les systèmes courants et qu'ils ont adopté un système qu'ils ont appliqué aux titres de 24.000 périodiques et que cette liste d'abréviations a paru dans le deuxième volume du World List of Scientific Periodicals.

Le Comité recommande qu'à la prochaine réunion la possibilité d'une adoption universelle de ce système soit envisagée favorablement.

Ces résolutions ont été approuvées, l'été dernier, par la Commission internationale de Coopération intellectuelle et par l'Assemblée

plénière de la Société des Nations, en septembre. L'Institut a été chargé d'en assurer l'exécution.

Il s'agit à présent de savoir si les biologues en général et spécialement les directeurs de revues, s'intéressent suffisamment à une pareille entreprise de coopération pour en assurer la réussite.

Ainsi qu'on a pu le voir dans le texte des résolutions, les experts ont été d'avis que la question devrait être résolue séparément pour les différentes sous-divisions de la biologie. Il s'agit d'examiner laquelle de ces sous-divisions offrira le plus de chances d'aboutir à un accord commun, afin de porter sur celle-là tous les efforts en premier lieu.

Un autre côté du problème qui ne pouvait être résolu par les experts, à ce moment-là, étaient les changements qui pourraient survenir à la suite de la parution des « Biological Abstracts » aux Etats-Unis. Au moment de la réunion du Comité, un seul fascicule venait de paraître, ce qui ne permettait pas de se prononcer sur l'importance de cette publication.

L'Institut de Coopération intellectuelle serait heureux de recevoir les suggestions des directeurs de revues biologiques concernant le problème développé dans les résolutions des experts. L'Institut, étant autorisé à continuer ce travail, serait reconnaissant d'être guidé par les opinions de ceux qui seraient appelés à y collaborer et à en profiter.

J. E. de Vos van Steenwijk,

Chef de la Section des sciences exactes et naturelles de l'Institut de Coopération intellectuelle.

MAURICE BEDOT

1859-1927

Tome 35. nº 1. — Mai 1928.

MAURICE BEDOT

1859-1927

PAR

P. REVILLIOD

Retracer la carrière scientifique et administrative de Maurice Bedot c'est passer en revue plus de quarante années d'une activité féconde et inlassable mise au service de sa ville, de son pays et de la science, c'est aussi se remémorer presqu'un demi-siècle de vie scientifique genevoise.

Maurice Bedot n'a pas voulu que les dons remarquables qui lui avaient été dispensés fussent réservés à la seule recherche scientifique, et employés à satisfaire seulement son désir de s'instruire; il les utilisa en premier lieu à remplir les charges qui lui avaient été confiées comme celles qu'il s'était imposées, pour le plus grand profit des institutions dont il avait la direction, et des naturalistes de son pays dont il a toujours cherché à seconder les efforts. En effet, rien de ce qui touchait au développement et à la mise en valeur de nos richesses scientifiques ne le laissait indifférent et dans tous les domaines de la vie intellectuelle de notre cité, on retrouve les traces de son dévouement et de son activité. Pour caractériser l'œuvre si diverse et si désintéressée de Maurice Bedot nous rappellerons en trois paragraphes distincts ce que fut la carrière du zoologiste, du directeur du Muséum d'histoire naturelle de Genève et du fondateur de la *Revue suisse de zoologie.*

Les études, les publications.

Maurice Bedot était né à Genève, en 1859. Passant l'été à Satigny où son père avait une propriété dans ce beau pays du Mandement, le goût pour l'histoire naturelle, le sens de l'observation et la passion des collections se développèrent

de très bonne heure chez lui. Il entra à l'Université à l'époque où deux maîtres illustres enseignaient la biologie, Carl Vogt et Hermann Fol. L'émulation était grande alors dans les laboratoires du sous-sol de l'Université; Vogt dirigeait ses élèves de préférence vers les études d'anatomie comparée et de zoologie systématique. Titulaire d'une chaire d'embryogénie comparée, Fol défrichait des terrains nouveaux, initiant ses disciples dans l'embryogénie et la physiologie des Invertébrés, et des Vertébrés, dans l'organisation des Cœlentérés, dans la cytologie, etc.

Maurice Bedot fut enthousiasmé par les leçons d'Hermann Fol, remarquables par la clarté de l'exposition et la nouveauté des idées qu'il y développait. Mais il sut dès les premiers semestres, sortir de Genève et augmenter ses connaissances dans les stations et les laboratoires des pays voisins tout en restant en contact permanent avec son maître. C'est ainsi que la première note qu'il publia en 1882, fut une liste des Siphonophores qu'il avait récoltés dans le golfe de Naples pendant un séjour de cinq mois qu'il fit à la station zoologique de Naples.

Puis il se rendit à Iena où il commença sous la direction d'Oscar Hertwig des recherches sur l'origine et le développement des nerfs spinaux chez les Tritons, travail qu'il termina dans le laboratoire d'Hermann Fol et qu'il présenta comme thèse de doctorat.

Cependant, la station zoologique que Fol avait créée à Villefranche-sur-Mer, faisait connaître la richesse de la faune qui s'abrite dans cette baie. Maurice Bedot, comme les autres élèves de Fol, y fit de fréquents séjours et de fructueuses pêches. Les abondants matériaux récoltés par Fol étaient généreusement mis à la disposition de ses disciples.

Ces circonstances orientèrent dès lors, Maurice Bedot, vers l'étude des Cœlentérés.

Les connaissances que l'on avait à cette époque sur les Siphonophores en particulier étaient encore très fragmentaires, et beaucoup de sujets de travaux sur la conformation et la signification de leurs organes, sur leur développement et leur systématique s'offraient à la sagacité des naturalistes. Hæckel publiait à ce moment son essai de classification des Siphonophores. Bedot apporta à son tour d'importantes contributions à l'étude de ces animaux par des recherches sur les Vélelles, les Physalies, les Agalmidés, les Forskalies, etc.

C'est au laboratoire de Villefranche que Maurice Bedot se lia avec Camille Pictet d'une profonde amitié. Les deux jeunes naturalistes décidèrent d'entreprendre un voyage d'études dans l'archipel malais. Leur but était de visiter les principales îles de l'archipel et d'étudier la faune marine en un point propice qu'il s'agissait de trouver. Ils s'embarquèrent le 9 février 1890.

Après avoir visité un certain nombre d'îles, en récoltant en passant des spécimens de la faune terrestre, s'arrêtant un peu plus longtemps à Bornéo pour explorer la province de Sarawak, ils résolurent de se fixer à Amboine, dont la baie était déjà célèbre pour ses « jardins sous-marins », formés de Madrépores aux couleurs variées et abritant une faune symbiotique fort intéressante.

Se livrant à la pêche dès l'aube jusqu'à 9 heures du matin, passant aux travaux de laboratoire jusqu'à 4 heures pour pêcher de nouveau jusqu'au coucher du soleil, les deux zoologistes genevois s'astreignirent à ce rude labeur pendant deux mois; grâce à leur méthode de travail et à leur ardeur, ils firent, durant ce laps de temps relativement court, une récolte exceptionnellement riche. Pour citer un exemple, nous rappellerons qu'en se donnant la peine de casser à coups de hache des blocs de vieux Madrépores et de Tubipores ils découvrirent plus de 90 espèces de petits Crustacés qui s'y trouvaient réfugiés et dont 21 décrites plus tard par L. Zehntner étaient nouvelles pour la science. L'étude et la détermination de la belle collection rapportée par Bedot et Pictet exigèrent la collaboration d'une trentaine de naturalistes dont les travaux forment deux gros volumes.

Tandis que Camille Pictet décrivait les Hydraires, Bedot se réserva l'étude des Siphonophores et celle des Madréporaires. Cette dernière, comprenant la description de 64 espèces et variétés, est illustrée par une quarantaine de très belles planches. Si la faune recueillie soit sur le fond, dans les jardins de Madrépores, soit le long des rives de la baie d'Amboine, comprenant par conséquent les animaux néritiques et nectoniques, révéla tant de formes différentes de celles de nos mers tempérées, ou encore inconnues, il n'en fut pas de même pour les organismes formant le plancton proprement dit de la baie, soit les animaux eupélagiques.

L'étude de cette faune et sa comparaison avec des animaux eupélagiques de régions tempérées ou boréales font le sujet d'un travail très intéressant aux conclusions nouvelles pour l'époque.

Appuyé sur les résultats obtenus dans son étude sur les Siphonophores, ainsi que sur ceux d'autres groupes composés d'animaux uniquement pélagiques (Salpes, Chétognathes, Méduses, Ptéropodes, etc.). Bedot montre que le 80 % des espèces de la baie d'Amboine a été trouvé aussi dans un autre océan, et le 72 % commun à l'Atlantique et au Pacifique. Les régions bionomiques que l'on a cru pouvoir établir pour les animaux pélagiques n'existent pas en réalité; les différences que l'on a observées entre des faunes de régions diverses sont dues à notre ignorance de la variation de la faune pélagique selon les saisons, de la faune pélagique profonde et de sa dissémination par les courants.

Deux ans après leur retour, Camille Pictet qui avait été chargé de l'examen des Hydraires des campagnes de l'Hirondelle, décédait après une courte maladie. Ce triste événement qui affecta beaucoup son ami et compagnon d'études et de voyage et privait Genève d'un zoologiste distingué auquel on pouvait prédire un brillant avenir, paraît avoir été pour Bedot le point de départ d'une nouvelle orientation. Il fut prié de reprendre l'étude des Hydraires des campagnes de l'Hirondelle laissée inachevée par Pictet et dès lors, nous le voyons définitivement consacré à des travaux sur les Hydroïdes. Les nouvelles campagnes du yacht « Princesse-Alice », ainsi que la station de Roscoff, entre autres, fournissent de riches récoltes lui permettant de publier une série de travaux sur les Nemertésies, les Antenella, les Aglaophenia, la systématique des Plumularides, etc.

Nous ne voulons pas terminer cette nomenclature sans avoir mentionné l'œuvre de bibliographie intitulée : *Matériaux pour servir à l'histoire des Hydroïdes*. Elle fut commencée en 1901, et sept parties ont paru jusqu'à aujourd'hui. Chaque partie renferme les travaux publiés pendant une dizaine d'années et comprend un index bibliographique, un état des genres et des espèces et un index de ceux-ci.

Si l'on songe combien l'établissement de la synonymie de ces animaux est hérissée de difficultés par le fait que beaucoup d'espèces de polypes ont été décrites, sans que la forme méduse fut connue, où d'après les caractères non pas du polype mais de la colonie, qui peuvent varier au cours de son existence, on pourra mesurer facilement les services inappréciables rendus aux spécialistes par cet ouvrage.

Au cours des études sur les Hydroïdes et les Siphonophores dont les colonies sont parfois si compliquées, chez lesquels la division du travail est poussée si loin, Maurice Bedot fut amené tout naturellement à examiner de près les notions fondamentales de l'individu, de la colonie, de l'espèce et de la société. La recherche de la définition exacte de ces termes en biologie a suscité de grandes controverses. Les résultats de ses méditations sont consignés dans l'*Essai sur l'évolution du règne animal et la formation de la société*, petit ouvrage de vulgarisation intéressant par l'originalité de ses vues et parfaitement clair dans l'exposé des difficultés que l'on rencontre en cherchant à comparer la société humaine formée d'individus qui ne peuvent plus vivre indépendamment d'elle, et les divers types d'associations que l'on peut observer dans toute la série animale.

De ces notions ainsi que des vastes connaissances qu'il avait acquises sur les questions de bionomie et de zoo-géographie, Maurice Bedot fit profiter de nombreux étudiants. Il avait été nommé en effet professeur extraordinaire de zoologie générale à l'Université de Genève en 1895; il conserva cet enseignement jusqu'en 1912.

Nous citerons encore pour terminer cette revue de l'œuvre scientifique de Maurice Bedot, les recherches poursuivies dans un tout autre domaine sur le type anthropologique des habitants du Valais. En assistant aux opérations de recrutement dans le canton du Valais durant quelques années, il put prendre des mesures sur environ 1200 individus et fournir ainsi des documents précieux à l'étude des brachycéphales des vallées méridionales de ce canton, des sous-dolichocéphales de la vallée du Rhône et spécialement de ceux des environs de Savièze.

Le Muséum d'histoire naturelle de Genève.

Le bâtiment actuel du Muséum d'histoire naturelle avait été inauguré en 1872. Depuis l'époque de la fondation du Musée académique en 1811, les collections fort disparates qui le composaient, n'avaient cessé de s'accroître; il était devenu nécessaire de grouper en un musée d'histoire naturelle celles de zoologie, de paléontologie, de géologie et de minéralogie.

La Commission chargée d'administrer le Musée ne pouvant

bientôt plus suffire à cette tâche, le Conseil administratif décida en 1878 de nommer un directeur et appela à ce poste Monsieur Godefroy Lunel. Les dons de collections très importantes continuèrent à affluer et des échanges avantageux contribuèrent à l'enrichissement du Musée. Cette période si florissante s'explique par la présence à Genève de nombreux savants qui donnaient à la Ville les riches collections, rassemblées au cours de leurs travaux.

L'accumulation de tous ces trésors devait à bref délai poser à la direction du Musée et aux autorités responsables de graves problèmes d'ordre administratif. L'installation de collections considérables telles que celle d'Insectes de Melly, de Mollusques de Bourguignat, etc., leur intercalation, leur mise en valeur de façon qu'elles offrissent le rendement scientifique le plus grand, exigeaient de nouveaux locaux et un personnel scientifique plus nombreux.

Godefroy Lunel qui assumait la direction du Musée depuis 13 ans, décédait après une courte maladie en novembre 1891 et le mois suivant, Maurice Bedot était appelé aux fonctions de Directeur.

Les autorités municipales plaçaient leur confiance dans ce jeune savant de 32 ans parce qu'elles l'avaient vu à l'œuvre dans quelques occasions déjà, notamment lorsqu'il avait été chargé par la commission d'aller à Paris prendre possession de la collection et de la bibliothèque Bourguignat et de les ramener à Genève, mission délicate dont il s'était fort bien tiré.

Devant cette grande tâche d'organisation, Maurice Bedot se mit aussitôt à l'ouvrage avec cet esprit de décision, cette netteté de vues, cette méthode qui se développèrent encore par la suite. Il lui fallut faire preuve de beaucoup d'énergie et de persévérance pour convaincre les Conseils de la Ville de la nécessité des sacrifices qu'il s'agissait de s'imposer pour faire aux magnifiques collections que Genève possédait, un cadre digne d'elles.

Si l'on consulte les rapports sur l'administration du Musée pendant les premières années d'activité de Maurice Bedot, on voit que les plus sérieux efforts du Directeur comme la plus grande partie des ressources financières furent consacrés à l'organisation des dépôts qui encombraient les sous-sol du Musée, à la transformation de divers locaux et de caves pour gagner de la place ainsi qu'au classement des collections. Un personnel scientifique indispensable pour mener à bien ces travaux manquait à notre adminis-

tration; mais à cette époque encore, comme un demi-siècle auparavant, la Ville pouvait compter sur une pléiade de bonnes volontés, et le jeune directeur trouva parmi les illustres naturalistes, comme chez les amateurs avertis qui utilisaient nos collections, des auxiliaires désintéressés qui ne craignaient pas de s'astreindre aux besognes les plus modestes. Henri de Saussure, Perceval de Loriol, Auguste Brot, Victor Fatio, pour ne citer que les plus connus de nos savants concitoyens, furent par leur zèle, leur expérience et leur dévouement les précieux collaborateurs des premières années.

Les travaux préliminaires de déblaiement et de mise en ordre bien avancés ou terminés, Maurice Bedot se mit alors à organiser, avec une rigoureuse méthode et selon un plan parfaitement établi, les collections exposées au public. L'idée servant de base à cette organisation nouvelle est que le Musée d'histoire naturelle doit servir à l'instruction générale du public.

Il s'agit pour cela de faire figurer dans les galeries des représentants de tous les groupes d'animaux des plus simples aux plus évolués, mais il faut, d'autre part, éviter d'accumuler un trop grand nombre de spécimens dans les vitrines et n'exposer que les plus caractéristiques, accompagnés d'explications. Le public ne doit pas quitter le Musée en ne gardant que le souvenir d'un chaos d'objets dont il ignore tout, mais au contraire, satisfait d'avoir acquis quelques notions précises et renouvelant son désir de s'instruire.

Ces idées étaient peu répandues à cette époque, et l'on ne ne cherchait encore dans beaucoup de musées qu'à accumuler le plus possible d'objets dans les vitrines pour montrer au public la richesse des collections et l'on n'exposait que certaines catégories d'animaux capables d'attirer facilement son attention.

Si, en Amérique, de grands efforts étaient tentés pour organiser les galeries destinées au public, selon les principes énoncés plus haut, Bedot fut un des premiers en Europe à faire du Musée d'histoire naturelle un établissement pédagogique auxiliaire de l'enseignement public à tous les degrés. Il a exposé ses idées sur l'organisation des musées dans une brochure parue en 1912: *Les musées, leur utilité et leurs défauts* — Genève, Georg.

Il créa des collections de zoologie générale destinées à orienter le public sur la morphologie, le développement des animaux, les

conditions d'existence, la variation, etc., et multiplia dans les collections systématiques les cartes de répartition géographique des animaux exposés, les signes indiquant leur genre de vie, les dessins et les schémas montrant leur organisation.

Un musée bien organisé appelle les donateurs; de belles et nombreuses collections entrèrent encore au Musée d'histoire naturelle de Genève. Maurice Bedot ne voyait pas sans angoisse, approcher le moment où la place disponible pour loger tous ces trésors deviendrait tout à fait insuffisante. Dès 1902, il signale cet inconvénient dans les rapports administratifs de chaque année. Sa voix est enfin entendue. Une conférence de délégués du Conseil d'Etat et du Conseil administratif se réunit en septembre 1908 pour étudier la question du transfert du Muséum. L'Etat s'engage à racheter le bâtiment actuel et à remettre à la Ville un terrain à la rue Sturm pour y construire un nouvel édifice.Cette proposition est discutée à diverses reprises dans les Conseils de la Ville pendant les années qui suivent. Le projet de construction du Muséum adopté par le Conseil municipal en 1912 est soumis au referendum et repoussé par les électeurs. L'année suivante, une nouvelle proposition est acceptée par le Conseil municipal et une tentative de referendum échoue. Les travaux de terrassement sont entrepris sur l'esplanade de la rue Sturm, lorsque la guerre éclate. Les travaux sont suspendus; toutes les propositions, soit de les recommencer, soit de modifier les conditions du contrat entre l'Etat et la Ville ou de reprendre les projets sur une base plus modeste, se heurtent contre la nécessité absolue de faire des économies.

Maurice Bedot avait entrepris l'étude de l'installation du nouveau Musée avec un intérêt passionné; il en avait étudié le plan et toutes les questions se rapportant à l'aménagement des collections, à leur exposition, etc., avec une grande minutie; bien que très au courant de l'organisation des musées à l'étranger, il avait fait un voyage en Allemagne, en Autriche et en Hongrie, accompagné d'un de ses assistants, M. J. Favre, dans le but de visiter les principaux musées de ces pays.

Les projets si bien établis, les beaux rêves caressés depuis si longtemps s'évanouissaient au moment où commençait leur réalisation. Il est facile de comprendre combien grands et douloureux durent être les regrets et la déception de celui qui avait voué des

années de travail consciencieux à l'étude de cette œuvre qui devait couronner sa carrière.

Bien que déçu et fatigué, et souffrant des premières atteintes de la maladie qui devait l'emporter, Maurice Bedot ne se tint pas dans une attitude purement négative, il chercha, au cours de ces dernières années, à continuer, malgré le manque de place, à développer les collections didactiques et à obtenir des locaux pour y installer les collections ne pouvant être logées au Muséum.

La Revue suisse de zoologie.

Si Maurice Bedot voua une grande partie de son temps et de ses efforts à l'organisation des collections destinées au public, estimant que le rôle didactique du Musée, instrument de vulgarisation de premier ordre, devait être l'objet de sa plus grande sollicitude, il ne négligea pas pour cela les collections scientifiques.

Les collections genevoises d'entomologie, de malacologie, d'Echinodermes, de Cœlentérés entre autres comptent parmi les plus importantes d'Europe. Elles devaient nécessairement donner naissance à de multiples mémoires et comme on l'a vu, les savants capables de les faire valoir étaient nombreux, dans notre ville, à cette époque. Les bonnes volontés, les talents comme les matériaux d'étude ne manquaient donc pas, mais c'est un périodique national qui faisait défaut.

Dix ans auparavant, Hermann Fol en fondant le *Recueil zoologique suisse* proclamait que son but était d'empêcher la dispersion des publications des zoologistes suisses dans les périodiques étrangers, de grouper les travaux de nos savants dans une revue consacrée à la zoologie et de faire mieux connaître l'activité scientifique de notre pays.

Le *Recueil zoologique suisse* ne parut malheureusement que pendant cinq années et fut interrompu lors de la disparition tragique de son fondateur.

Maurice Bedot, attristé par le déficit très sérieux que représentait pour les zoologistes suisses l'absence de périodique, était très désireux de reprendre l'idée de son maître et de faire revivre le *Recueil zoologique suisse*. Aussi, la proposition de créer une revue de zoologie fut elle une des premières qu'il présenta à la Commission

du Musée quelques mois après sa nomination. Son projet fut accepté. Maurice Bedot s'engageait à diriger la publication et à supporter une partie du déficit, le Musée prenait aussi sa part du déficit possible et acceptait pour sa bibliothèque les publications étrangères qui pourraient être obtenues par échange. C'est en juin 1893 que sortait de presse le premier fascicule de la *Revue suisse de zoologie et annales du Musée d'histoire naturelle de Genève.*

Dès les premières années, nous voyons la *Revue* atteindre exactement le but que lui avait fixé son directeur, réunir les publications des naturalistes suisses sur toutes les branches de la zoologie, tout en accueillant aussi des mémoires de valeur de savants étrangers. La *Revue* est largement ouverte en particulier aux jeunes zoologistes, élèves de nos Universités; le directeur reçoit leurs thèses et cherche à les publier dans les meilleures conditions. On ne saurait assez répéter avec quel désintéressement et avec quelle générosité, Maurice Bedot s'est employé à rendre cet immense service aux jeunes; les chiffres à cet égard sont éloquents; au cours des 34 années d'existence de la *Revue*, soixante-douze thèses de doctorat ont été imprimées, soit 25 de l'Université de Genève, 21 de l'Université de Bâle, 9 de celle de Berne, 8 de celle de Lausanne, 6 de celle de Zurich et 3 de celle de Neuchâtel. Et nous sommes certains que nombreux sont les zoologistes qui garderont à Maurice Bedot une grande reconnaissance pour la franchise avec laquelle il a su leur indiquer les faiblesses de leur style, et pour la tenacité qu'il a mise à exiger d'eux une parfaite mise au point de leur manuscrit; tel jeune auteur qui, dans sa vanité, aura été impatienté à l'époque où il affrontait les critiques du directeur de la *Revue*, aura reconnu plus tard le service précieux qui lui avait été rendu et dont il a su profiter au cours de sa carrière.

De nombreux travaux ont fait connaître les riches collections du Muséum de Genève, en particulier les remarquables études de Henri de Saussure sur les Orthoptères, de de Loriol sur les Echinodermes, celles de J. Carl, de Lessert, Peracca, T. Regan, Griffini, etc. Les contributions de J. Roux, G. Bollinger, F. Baumann, etc., ont eu pour objet les collections des Musées de Bâle et de Berne. Il faudrait citer encore tous les mémoires ayant trait à la faune suisse et ceux d'éminents naturalistes étrangers parmi

lesquels nous voyons les noms de A. Locard, E. Simon, J. Barrois, R. Kœhler et ceux des collaborateurs à l'étude des matériaux rapportés d'Amboine par Bedot et Pictet.

Maurice Bedot accueillait sans parti-pris des études sur les sujets les plus variés, et si les travaux de faunistique dominent, ceux d'anatomie, d'embryologie et de biologie sont aussi nombreux. En parcourant les titres des mémoires et en feuilletant les volumes les uns après les autres, on peut constater l'évolution que subit la zoologie et l'importance que prennent maintenant les recherches d'ordre expérimental.

On comprendra facilement, après l'énumération qui vient d'être faite, que la *Revue suisse de zoologie* ne tarda pas à jouir d'une juste renommée, mais elle la dut pour une grande part, à sa parfaite tenue. Maurice Bedot ne ménagea ni son temps, ni sa santé surveillant lui-même, jusque dans les plus petits détails, l'impression des travaux qui lui étaient confiés, relisant toutes les épreuves et ne donnant le « bon à tirer » qu'après la revision la plus minutieuse du texte. Homme de goût, il tenait à ce que les travaux paraissant dans sa *Revue* fussent bien présentés. Et, si au cours de sa longue carrière, il eut à supporter de cruelles déceptions, il put, comme directeur de la *Revue suisse de zoologie* constater avec une grande satisfaction la réussite d'une œuvre qu'il avait entreprise avec un beau courage, avec confiance et enthousiasme malgré les avertissements, les conseils et le pessimisme qui l'entouraient. Ses efforts furent récompensés; la *Revue suisse de zoologie* était devenue l'organe indispensable aux zoologistes de notre pays.

Maurice Bedot avait pris une part très active à la constitution de la Société zoologique suisse, il étudia avec M. le professeur Th. Studer un projet de statuts qui fut adopté en 1894 dans une réunion à Schaffhouse. Il en fut le secrétaire pendant plusieurs années. La Société zoologique suisse reconnaissant dans son assemblée générale de Berne, en 1898, les grands services que rendait la *Revue* décida de demander au Conseil fédéral un crédit. Ce crédit fut accordé, renouvelé chaque année et même augmenté. Les autorités municipales soulignèrent aussi leur admiration pour l'œuvre de Maurice Bedot et la confiance qu'elles lui témoignaient en confirmant, en 1906, par décision du Conseil administratif, l'appui qu'elles s'étaient engagées à donner à la *Revue* au début de son existence.

C'est la place ici de rappeler que Maurice Bedot fut le secrétaire général du 6me congrès international de zoologie, tenu à Berne du 14 au 19 août 1904. Grâce à son énergie, le Compte rendu des séances, un beau volume de plus de 700 pages sortait de presse au mois de mai déjà de l'année suivante.

Pour donner une idée complète de toutes les initiatives que prit Maurice Bedot dans le domaine des publications nous mentionnerons celles qu'il fit paraître sous les auspices du Muséum d'histoire naturelle et grâce encore à la générosité des Conseils de la Ville. *Le Catalogue illustré de la collection Lamarck* dont la première partie concernant les fossiles parue en 1918, a pour but de faire connaître les exemplaires types appartenant au Muséum, décrits par l'illustre naturaliste. Ces exemplaires étant trop précieux pour pouvoir être communiqués aux spécialistes étrangers désireux de les comparer avec d'autres spécimens, il s'agissait de les représenter par des reproductions photographiques aussi fidèles que possible. Ce catalogue composé de 117 planches très belles, in-4° est accompagné des diagnoses de Lamarck et d'une notice critique de J. Favre. Un *Catalogue général des minéraux*, destiné à servir de guide dans la collection minéralogique par E. Joukowsky, une brochure de F. de Schæck sur les *Oiseaux du port de Genève en hiver*, ornée de 46 figures dans le texte, donne la description des Oiseaux de passage qui viennent de plus en plus nombreux séjourner dans notre port pendant l'hiver et d'intéressants renseignements sur leurs mœurs.

Enfin citons le *Catalogue des Invertébrés de la Suisse*, dont déjà dix-sept fascicules ont été publiés. Dans la préface du premier fascicule, Maurice Bedot explique qu'il estime urgent de dresser l'inventaire des connaissances que l'on a actuellement sur tous les groupes d'Invertébrés de la Suisse; les travaux faunistiques qui les concernent sont disséminés dans de nombreuses revues et périodiques ce qui rend toujours plus difficile leur étude. Ces « catalogues » devaient comprendre l'énumération et les diagnoses de toutes les espèces décrites à ce jour avec les indications sur leur habitat et la bibliographie complète. Comme il a été dit plus haut, dix-sept groupes d'Invertébrés ont été traités de la sorte par 11 auteurs différents et la Suisse possède une œuvre faunistique digne de celles qui sont publiées maintenant par les grands pays voisins. Maurice Bedot ajoutait dans sa préface que ce travail

devait forcément présenter des lacunes, car de nombreux groupes d'Invertébrés n'ont pas encore été étudiés d'une façon approfondie dans notre pays, mais qu'il estimait « rendre service aux zoologistes en leur indiquant non seulement ce qui a été décrit jusqu'à présent, mais surtout ce qu'il faut encore chercher ».

Nous voulons terminer sur cette citation qui nous montre Maurice Bedot, sachant ce que la direction d'une publication représente de soucis, de travail ingrat, d'abnégation, entreprenant néanmoins cette œuvre nouvelle afin de « rendre service ».

Ouvrier modeste et consciencieux que la vanité n'a jamais atteint un instant, il a cherché toute sa vie à rendre service. Ce fut un bon serviteur de sa patrie et de la science.

PUBLICATIONS DE MAURICE BEDOT

1. Bedot, M. *Sur la faune des Siphonophores du Golfe de Naples.* Mitth. zool. Stat. Neapel, Bd. 3, Heft 1-2 (1881), pp. 121-123. Leipzig, 1882, 8°.
2. — *Recherches sur le foie des Vélelles.* C. R. Acad. Sc., Tome 98, pp. 1004-1006. Paris, 1884, 4°.
3. — *Recherches sur le développement des nerfs spinaux chez les Tritons.* Arch. Sc. phys. nat., (3) Tome 11, pp. 117-145, pl. 1. Genève, 1884, 8°. — Et in: Rec. zool. suisse, Tome 1, pl. 9, pp. 161-188. Genève, 1884, 8°.
4. — *Recherches sur les Vélelles.* Ex.: C. R. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève. In.: Arch. Sc. phys. nat., (3) Tome 11, pp. 328-330. Genève, 1884, 8°.
5. — *Recherches sur l'organe central et le système vasculaire des Vélelles.* (Mémoire couronné par l'Université de Genève, Prix Davy). Rec. zool. suisse, Tome 1, pp. 491-517, pl. 25 et 26. Genève, 1884, 8°.
6. — *Sur l'histologie de la Porpita mediterranea.* Rec. zool. suisse, Tome 2, pp. 189-194. Genève, 1885, 8°.
7. — *Contribution à l'étude des Vélelles.* Rec. zool. suisse, Tome, 2, pp. 237-251, pl. 9. Genève, 1885, 8°.
8. — *Recherches sur les cellules urticantes.* Rec. zool. suisse, Tome 4, n° 1 (1886), pp. 51-70, pl. 2 et 3. Genève, 1888, 8°.
9. — *Sur l'Agalma clausi n. sp.* Rec. zool. suisse, Tome 5, n° 1 (1888), pp. 73-91, pl. 3 et 4. Genève, 1892, 8°.
10. — *Procédé de conservation des animaux marins inférieurs.* Ex: C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève. In: Arch. Sc. phys. nat., (3) Tome 21, pp. 556-558. Genève, 1889, 8°.
11. — *Observations sur les nématocystes.* Ex: C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève. In: Arch. Sc. phys. nat., (3) Tome 22, pp. 606-608. Genève, 1889, 8°.
12. — *Bathyphysa grimaldii n. sp. Siphonophore bathypélagique de l'Atlantique nord.* Résultats des campagnes scientifiques du Prince de Monaco, fasc. 5, 11 pp., 1 pl. Monaco, 1893, 4°.
13. — *Camille Pictet.* Rev. suisse Zool., Tome 1, pp. I-IV. Genève, 1893, 8°.
14. — *Revision de la famille des Forskalidae.* Rev. suisse Zool. Tome 1, pp. 231-254. Genève, 1893, 8°.
15. — et C. Pictet. *Compte rendu d'un voyage scientifique dans l'Archipel malais.* Genève, 1893, 8°.
16. — *Hermann Fol, sa vie et ses travaux.* Rev. suisse Zool., Tome 2, pp. 1-21, 1 portrait. Genève, 1894, 8°.
17. — *Note sur une larve de Vélelle.* Rev. suisse Zool., Tome 2, pp. 463-466, pl. 21. Genève, 1894, 8°.

18. — *Notes anthropologiques sur le Valais.* Bull. Soc. Anthropol. Paris, (4) Tome 6, pp. 486-495. Paris, 1895, 8°.
19. — *Les Siphonophores de la baie d'Amboine, étude suivie d'une revision de la famille des Agalmidae.* Rev. suisse Zool., Tome 3, n° 3, pp. 367-414, pl. 12. Genève, 1896, 8°.
20. — *Note sur les cellules urticantes.* Rev. suisse Zool., Tome 3, n° 4, pp. 533-539, pl. 18. Genève, 1896, 8°.
21. — *Recherches sur la population du Valais.* Ex: C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève. In: Arch. Sc. phys. nat., (4) Tome 6, pp. 302-303. Genève, 1898, 8°.
22. — *Notes anthropologiques sur le Valais, II.* Bull. Soc. Anthropol., Paris, (4) Tome 9, pp. 222-236. Paris, 1898, 8°.
23. — et A. Cartier. *Notice sur le Musée d'histoire naturelle de Genève.* Genève, 1899, 8°.
24. — et C. Pictet. *Hydraires provenant des campagnes de l'Hirondelle (1886-1888).* Résultats des campagnes scientifiques du Prince de Monaco, fasc. 18, 59 pp., 10 pl. Monaco, 1900, 4°.
25. — *Matériaux pour servir à l'histoire des Hydroïdes, 1re période.* Rev. suisse de Zool., Tome 9, pp. 379-515. Genève, 1901, 8°.
26. — *Nouvelles recherches sur la Bathyphysa grimaldii.* Ex: C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève. In: Arch. Sc. phys. nat., (4) Tome 15, pp. 464-465. Genève, 1903, 8°.
27. — *Siphonophores provenant des campagnes du Yacht Princesse-Alice (1892-1902).* Résultats des campagnes scientifiques du Prince de Monaco, fasc. 27, 29, pp., 4 pl. Monaco, 1904, 4°.
28. — *Matériaux pour servir à l'histoire des Hydroïdes, 2me période (1821-1850).* Rev. suisse de Zool., Tome 13, pp. 1-183. Genève, 1905, 8°.
29. — *Henri de Saussure, notice biographique.* Rev. suisse de Zool., Tome 14, pp. 1-32, 1 portrait. Genève, 1906, 8°.
30. — *Madréporaires d'Amboine.* Rev. suisse Zool., Tome 15, pp. 143-292, pl. 5-50. Genève, 1907, 8°.
31. — *Sur un animal pélagique de la région antarctique.* Expédition antarctique française (1903-1905), commandée par le Dr Jean Charcot, 5 pp., 1 pl. Paris, 1908, 4°.
32. — *La faune eupélagique (Holoplancton) de la baie d'Amboine et ses relations avec celle des autres océans.* Rev. suisse Zool., Tome 17, pp. 121-142. Genève, 1909, 8°.
33. — *Sur la faune de l'Archipel malais (résumé).* Rev. suisse Zool., Tome 17, pp. 143-169. Genève, 1909, 8°.
34. — *Matériaux pour servir à l'histoire des Hydroïdes, 3me période (1851-1871).* Rev. suisse Zool., Tome 18, pp. 189-490. Genève, 1910, 8°.
35. — *Notes sur les Hydroïdes de Roscoff.* Arch. Zool. expér., (5) Vol. 6., pp. 201-208, pl. 11. Paris 1911, 8°.
36. — *Sur la nomenclature des Hydres.* Zool. Anz., Bd. 39, pp. 602-604. Leipzig, 1912, 8°.

37. — *Matériaux pour servir à l'histoire des Hydroïdes, 4me période, (1872-1880).* Rev. suisse Zool., Tome 20, pp. 213-469. Genève, 1912, 8o.
38. — *Nouvelles notes sur les Hydroïdes de Roscoff.* Arch. Zool. expér., Vol. 54, fasc. 3 (1914), p. 79-98, pl. 5. Paris, 1914-15, 8o.
39. — *A propos d'Antenella simplex.* Arch. Zool. expér., Vol. 54, Notes et Revues, no 5 (1914), p. 120. Paris, 1914-15, 8o.
40. — *Sur la variation des caractères spécifiques chez les Némertésies.* Bull. Inst. océanographique Monaco, no 314, 8 pp., fig. Monaco, 1916, 8o.
41. — *Matériaux pour servir à l'histoire des Hydroïdes, 5me période (1881-1890).* Rev. suisse Zool., Tome 24, pp. 1-349. Genève, 1916, 8o.
42. — *Sur le genre Kirchenpaueria.* Rev. suisse Zool., Tome 24, pp. 637-648. Genève, 1916, 8o.
43. — *Le genre Nemertesia.* Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, Vol. 39, fasc. 1, 52 pp., Genève, 1917, 4o.
44. — *Le genre Antennella.* Rev. suisse Zool., Tome 25, pp. 111-129. Genève, 1917, 8o.
45. — *Matériaux pour servir à l'histoire des Hydroïdes, 6me période (1891-1900).* Rev. suisse Zool., Tome 26, fasc. supplémentaire, 376 pp. Genève, 1918, 8o.
46. — *Essai sur l'évolution du règne animal et la formation de la société.* Genève et Paris, 1918, 8o.
47. — *Le développement des colonies d'Aglaophenia.* C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, Vol. 36, no 2, pp. 50-57, figg. Genève, 1919, 8o.
48. — *Les variations d'Aglaophenia pluma* (L.). Rev. suisse Zool. Tome 27, no 7, pp. 243-281, figg. Genève, 1919, 8o.
49. — *Edmond Béraneck, 1859-1920.* Rev. suisse Zool., Tome 28, no 10 (1920). Genève, 1921, 8o.
50. — *Notes systématiques sur les Plumularides, 1re partie.* Rev. suisse Zool., Tome 28, no 15 (1921), pp. 311-356. Genève, 1921, 8o.
51. — *Notes systématiques sur les Plumularides, 2me partie.* Rev. suisse Zool., Tome 29, no 1 (1921), pp. 1-40. Genève, 8o.
52. — *Hydroïdes provenant des campagnes des yachts Hirondelle et Princesse-Alice (1887-1912). I. Plumularidae.* Résultats des campagnes scientifiques du Prince de Monaco, fasc. 60, 74 pp., 6 pl. Monaco, 1921, 4o.
53. — *Les caractères sexuels secondaires des Plumularides.* Rev. suisse Zool., Tome 29, no 4 (1922), pp. 147-166. Genève, 1922, 8o.
54. — *Les Musées. Leur utilité et leurs défauts.* Genève, 1922, 8o.
55. — *Notes systématiques sur les Plumularides. 3me partie.* Rev. suisse Zool., Tome 30, no 7 (1923), pp. 213-243, figg. Genève, 1923, 8o.
56. — *Matériaux pour servir à l'histoire des Hydroïdes, 7me période* (1901 à 1910). Rev. suisse Zool., Tome 32, fasc. supplémentaire, 657 pp. Genève, 1925, 8o.

Tome 35, nº 2. — Mai 1928.

Ueber einige Spinnen aus Lappland.

Von

E. SCHENKEL

Mit 5 Textfiguren.

Von Herrn O. Ringdahl, in Hälsingborg, wurden mir einige Spinnen aus dem nördlichen Skandinavien (Gällivara, Torneträsk, Nuolja, Jebrenjokk, Tromsö) zum Bestimmen anvertraut; es waren vorwiegend geschlechtsreife Lycosiden, Ende Juni und Juli 1926 erbeutet, also in der gleichen Jahreszeit, in der ihre Gattungsgenossen in den höhern Lagen der Alpen ihren Reifezustand erreichen. Die kleine Sammlung enthält einige nordische Spezialitäten, von denen meines Wissens entweder keine oder nur mangelhafte Zeichnungen der Sexualorgane existieren. Auch bietet der Vergleich mit mitteleuropäischen Gebirgsformen einiges Interesse. Die Artenliste gestaltet sich wie folgt:

Gnaphosa lapponum (L. Koch). Torneträsk (♂, ♀).

Zelotes apricorum (L. Koch). Torneträsk (♀).

Philodromus aureolus caespiticola (Walck). Torneträsk (♀).

Clubiona reclusa Cambr. Gällivara (♀).

Arctosa alpigena (Dol.). Tromsö (♀); Gällivara (juv.); Jebrenjokk (juv.).

Tarentula aculeata (Clerk). Torneträsk (♂, 2♀).

Lycosa tarsalis Thor. Gällivara (♂, ♀); Nuolja (♀); Torneträsk (♂, 7 ♀); Jebrenjokk (2 ♀, 1 juv.); Tromsö (3 ♀).

Lycosa hyperborea Thor. Gällivara (4 ♀).

Lycosa agricola Thor. (*fluviatilis* Blackw). Torneträsk (2 ♂, 9 ♀).

Lycosa agrestis Westr. Torneträsk (♂).

Lycosa riparia C. L. Koch. Tromsö (2 ♀).

Lycosa riparia sphagnicola Dahl. Gällivara, auf Moor (♀).

Lycosa amentata (Clerk). Gällivara (♂);Nuolja (♂, 2 ♀, juv.); Torneträsk (4 ♀); Tromsö (♂, 5 ♀).

Lycosa lugubris (Walck.) [*chelata* (O. F. Müller)]. Torneträsk (4 ♀).

Lycosa atrata Thor. Gällivara, auf Moor (3 ♂, 6 ♀).
Lycosa lapponica Thor. Nuolja (4 ♀); Torneträsk (3 ♀).
Lycosa eiseni Thor. Torneträsk (♂, 9 ♀, juv.).

Gnaphosa lapponum (L. Koch).

Der Palp des ♂ wurde von L. Koch (2, p. 33, Taf. II, Fig. 23-25) etwas schematisch, doch leicht kenntlich abgebildet; ein Vergleich der nachfolgenden Ansichten des rechtsseitigen Palps mit Kochs Figur ergibt im Grossen und Ganzen Uebereinstimmung. Besonders kenntlich ist die grosse Endapophyse des Bulbs; ihr basaler Teil ist heller, plattenartig; in der Mitte der dem Beschauer abgewendeten Fläche entspringt der schmale, distal verjüngte, doch nicht ganz scharf zugespitzte Endteil; dieser ist so gebogen, dass seine Profillinie annähernd derjenigen der Laminaoberseite parallel läuft. Das sehr lange und feine Stylum entspringt ganz an der Basis des Bulbs, unmittelbar vor der distalen, innern Ecke der Tibiaunterseite; es läuft dem ganzen, stark convex gebogenen Innenrand der Lamina tarsalis dicht entlang und endet nahe dem distalen Ende der Lamina. Die Tibiaapophyse ist in Aussenansicht gerade, mindestens so lang als der Stamm des Gliedes; ihr Ende ist durch eine sehr schräge Abstutzung des untern Randes zugespitzt; von innen und etwas von oben betrachtet erscheint sie viel schlanker, sinuos und am äussersten Ende leicht hakenförmig gegen die Laminafläche zu gebogen.

Die Epigyne des ♀ ist in dem Koch'schen Werk nur sehr schematisch dargestellt. Bei dem untersuchten Exemplar erreicht das hintere Ende der Ligula fast die Mitte des Geschlechtsfeldes; dieses ist gross und etwas breiter als lang; sein querer Vorderrand ist kaum recurv gebogen; die Seitenränder sind erst annähernd gerade und leicht nach hinten divergierend; etwas hinter der Mitte gehen sie ohne Ecke in den halbkreisförmigen, procurven Hinterrand über; die Seitenpartien sind gegen innen kielförmig erhaben; diese Kiele bilden die Ränder der Epigynengrube und biegen im hintern Drittel des Geschlechtsfeldes nach innen um. Die seitlichen und hintern Randpartien ergeben zusammen ein hufeisenförmiges Gebilde, das sehr unbestimmt an dasjenige von *Drassodes troglodytes* erinnert.

Die beiden untersuchten Exemplare stimmen hinsichtlich der Bestachelung überein; diese ist übrigens nicht absolut constant, denn beim ♂ zeigen beide Körperseiten leichte Differenzen: Femur I und

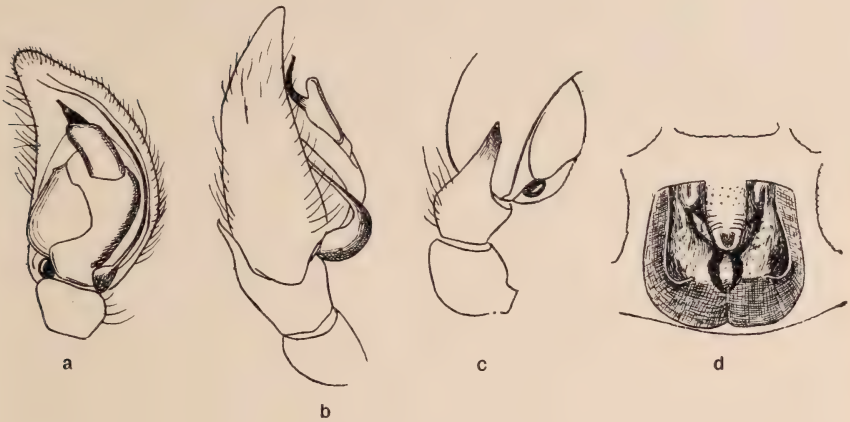


Fig. 1. — *Gnaphosa lapponum* (L. Koch).

a. Tarsus des rechten Palps des ♂ von unten. — *b*. Patella, Tibia und Tarsus des linken Palps von innen-oben. — *c*. Patella, Tibia und Tarsus des rechten Palps von aussen. — *d*. Epigyne des ♀.

II oben 1-1 od. 1, vorn 1; Tibia I unten wehrlos; Tibia II unten 1 am distalen Ende; Metatars I und II unten 2 im proximalen Viertel; Femur III oben, vorn und hinten je 1-1; Patella III hinten 1; Tibia III oben 1, vorn 1-1-1, hinten 1-1, unten 2-2-2; Femur IV oben 1-1, hinten 1 (beim ♂ links auch noch vorn 1) Patella IV hinten 1; Tibia IV vorn 1-1 (beim ♂ links 1-1-1), hinten 1-1-1, unten 2-2-2.

Die Bestachelung stimmt also mit Kochs Angaben überein; nur ist Tibia I unten wehrlos (var. *inermis* Strand.)

Zu Kochs Beschreibung passt auch die schmale, scharfe Randkante am Cephalothorax, ebenso die Färbung des letztern mit den geaderten Seiten und den dunkeln, einen Winkel bildenden Flecken auf den Kopffurchen; die Farbtönung entspricht beim ♀ der Originalschilderung; beim ♂ ist sie dunkler, wie mit Russ überzogen; das ♂ scheint auch grösser, weil Hinterleib und Beine etwas länger sind; Cephalothorax bei beiden Exemplaren 4^{mm} lang; Tibia + Patella IV beim ♂ 3, beim ♀ $2^{mm},3$.

Lycosa atrata Thorell.

Thorell (7, p. 576) hat den Palp des ♂ genau beschrieben; besonders zutreffend schildert er die Hauptapophyse und eine wei-

tere, die vor ihr aus der Tiefe des Bulbs fast senkrecht herausragt; dagegen erwähnt er nicht, dass zwischen diesen beiden der Embolus als schmalere Spina sichtbar wird; derselbe liegt quer vor der Basalpartie des Bulbs; er zieht sich unter dem Endhaken der Hauptapophyse durch und kommt aussen an ihrem distalen bezw. äusseren Ende wieder zum Vorschein als kurze, am Ende fast doppelspitzige Spina, die bei Untenansicht des Tars wie eine Verlängerung des Apophysenendes aussieht. Die Epigyne des ♀ ist nach dem gleichen Plane gebaut wie diejenige von *L. lapponica* Thor., aber breiter, mit seitlich weiter ausladenden Gruben; der THORELL'schen Beschreibung wäre noch beizufügen, dass die verbreiterte hintere Partie des Mittelkiels eine ausgeprägte Herzfigur darstellt, deren lange, schmale Spitze sich zwischen die plattenartig verbreiterten Hinterränder der Epigynengrube einschiebt.

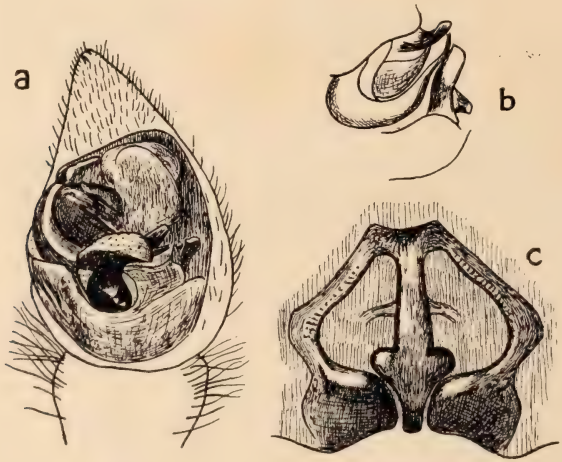


FIG. 2. — *Lycosa atrata* Thor.
a. Tarsus des l. Palps des ♂ von unten. — *b*. Die 3 wichtigsten Apophysen von *a*, von innen gesehen. — *c*. Epigyne des ♀.

Lycosa lapponica Thorell.

Die Epigyne ist etwas veränderlich, besonders der Mittelkiel wechselt an Breite; bei dem Exemplar, bei dem er am breitesten ist, stimmt das Geschlechtsfeld mit THORELLS (7, p. 273 u. 575) Schilderung überein; auf andere Exemplare passen Wort für Wort KULCZYNSKIS (3, p. 295; 4, p. 439) Beschreibungen der

Lycosa cincta. *Lycosa cincta* Kulcz. ist meines Erachtens identisch mit *Lycosa lapponica* Thor. KULCZYNSKI hatte nur 2 Exemplare mit schmalerem Epigynenkiel unter den Händen und wagte es wohl deshalb nicht, dieselben mit *Lycosa lapponica* zu identifizieren, obschon ihm die Uebereinstimmung in der Körperfärbung nicht entgangen sein dürfte. DAHL (1, p. 528) lässt die Frage offen, ob *L. ferruginea* und *L. cincta* durch Uebergänge verbunden sein könnten; wenn aber REIMOSER (6, p. 154) diese beiden Arten kurzerhand vereinigt, kann ich ihm nicht zustimmen.

Lycosa lapponica scheint übrigens in Mitteleuropa hochalpin zu sein; KULCZYNSKIS Exemplare stammen von Gipfel des Schlern; *Lycosa ferruginea* gehört aber der subalpinen Waldzone an.

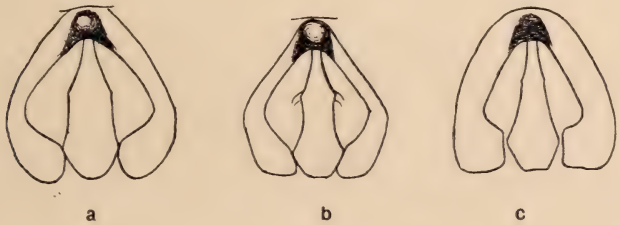


FIG. 3. — *Lycosa lapponica* Thorell.
Epigynen von ♀ mit Verschiedenheiten im Bau des Mittelkiels.
a entspricht der THORELL'schen Beschreibung, *b* stimmt volkommen mit *Lycosa cincta* Kulcz. überein, bei *c* ist der Mittelkiel noch schlanker.

Lycosa eiseni Thorell (8, p. 145).

♀: Cephalothorax eines Exemplars c. 3^{mm}, 3 lang, 2,^{mm} 5-2^{mm},6 breit; Tibia + Patella IV 4^{mm}, Bein IV (Femur bis Ende) 12^{mm}, Bein I 10^{mm}.

Die vordere Augenreihe ist procurv; der Zwischenraum der Mittelaugen ist eher etwas grösser, der Abstand von den Seitenaugen kleiner als ein Mittelaugendurchmesser; die Mittelaugen scheinen um eine Spur grösser zu sein als die seitlichen; der Zwischenraum der Augen der 2. Reihe scheint mir etwas kleiner zu sein als ein Augendurchmesser.

Färbung: Der Cephalothorax ist unter Flüssigkeit dunkelbraun, ohne Seitenbinde oder nur mit Spuren von Flecken; die Medianbinde ist deutlich, heller und reiner braun, um die Mittelritze etwas breiter als an der hintern Abdachung; vor der Mittelritze ist sie

erst etwas eingeschnürt, dann am Hinterkopf wieder fast herzförmig verbreitert; nach vorn wird sie allmählich dunkler; das vorderste, verschmälerte Ende verliert sich in der Grundfarbe und kann das Niveau der Hinteraugen erreichen. Die wenig auffallende, unscheinbar rotbraune Fleckung des sonst schwärzlichen Hinterleibs ist veränderlich; bei einem Exemplar findet sich im vordern Drittel ein medianer, unscharf begrenzter, breiter Lanzenfleck; vorn berührt ihn jederseits ein ovaler, schräg nach aussen und hinten gerichteter Klecks; ein zweites Paar ähnlicher Flecke umsäumt das Hinterende des medianen; auf sie folgen drei unpaare, nach hinten an Grösse abnehmende Querbinden, offenbar verschmolzene Fleckenpaare; diese plumpen Zeichnungen wechseln jeweilen ab mit im Ganzen 4 feinen, hellen, recurven Querlinien.

Bei einem andern Exemplar ist der Lanzenfleck deutlicher, schwarz umrandet; ebenso sind die 4 Bogenlinien ausgeprägt, jeweilen hinten durch einen schwarzen Saum hervorgehoben und aussen in deutlichen hellen Punkten endigend; die übrige Fleckung ist dagegen zu einer breiten, diffusen Längsbinde verschmolzen. Der Bauch ist hellbraun; die vordern Spinnwarzen sind schwarz, die folgenden braun und distal aufgehellt. Die Beine sind braun, schwärzlich geringelt.

Die Epigyne gleicht ausserordentlich derjenigen von *Lycosa giebeli* Pavesi; namentlich unter Flüssigkeit betrachtet, scheinen beide bei oberflächlicher Betrachtung übereinzustimmen: Eine schmale Längsrinne wird von einem ebensolchen Kiel ausgefüllt, der hinten ebenso wie die ihn umfassende Rinne plötzlich stark verbreitert ist; die plattenartige Verbreiterung des Kiels hat abgerundet trapezförmigen oder breit hexagonalen Umriss; längs der Mitte ist sie etwas vertieft, die Seiten somit zwei niedrige Buckel; das Hinterende senkt sich schräg gegen die Bauchfläche; links und rechts liegt den Plattenseiten je ein längliches, dunkleres Tuberkelchen an. Die Ränder des verbreiterten Teiles der Epigynengrube treten besonders hinten schärfer hervor und umklammern etwas die Medianplatte; doch trennt der hintere Vorsprung der letztern ihre Enden von einander. Diese Schilderung passt auf beide Arten, nur ist bei *Lycosa giebeli* der schmale, vordere Teil des Kiels kürzer, kaum oder wenig länger als die anschliessende Platte, bei *Lycosa eiseni* dagegen 1½-2 mal so lang als diese.

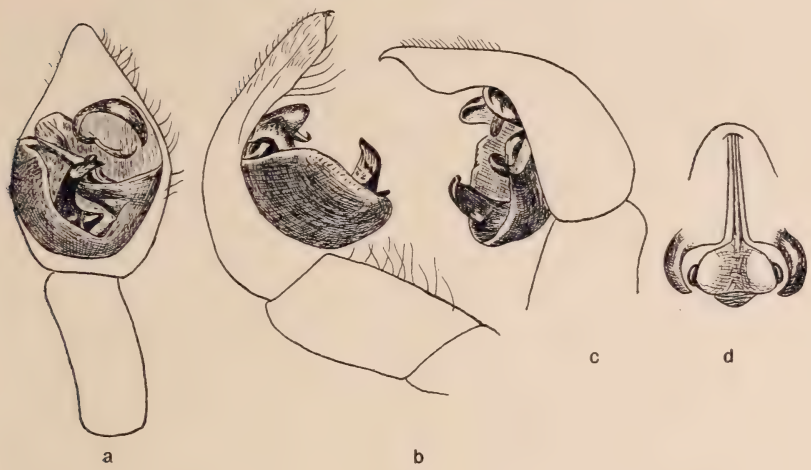


Fig. 4. — *Lycosa eiseni* Thorell.
a. l. Tibia + Tars des ♂ von unten. — *b.* l. Tibia + Tars von innen. — *c.* l. Tars von aussen. — *d.* Epigyne des ♀.

Auch die Palpen der Männchen beider Arten sind sehr ähnlich gebaut. Die Hauptapophyse ist so ziemlich gleich gestaltet; nur ist sie bei *Lycosa giebeli* im Verhältnis zum zugehörigen Bulb und

Fig. 5. — *Lycosa giebeli* Pavesi.
a. l. Tibia + Tars des ♂ v. unten. — *b.* l. Patella + Tibia + Tars von innen. — *c.* l. Tars von aussen. — *d.* Epigyne des ♀.

Tars grösser. Der Basalteil des Bulbus ist bei beiden Arten kurz und springt weit vor; er ragt senkrecht oder fast stumpfwinklig aus der Lamina tarsalis heraus, bei *L. giebeli* noch auffälliger als bei *L. eiseni;* vor dem distalen Ende des Basalteils zieht sich bei *L. giebeli* eine feine, gebogene Spina (Embolus) unter der Hauptapophyse quer von innen nach aussen durch, die ich bei *L. eiseni* nicht finden konnte; etwas weiter nach vorn findet sich bei *L. eiseni* eine andere, quergelegene Spina, die nach aussen fein zugespitzt und krallenförmig gebogen ist; bei *L. giebeli* ist das analoge Organ plumper und fast gerade. Die Spitze der Lamina tarsalis ist bei *L. giebeli* kürzer, ventral noch stärker aufgeblasen, die Palpentibia ist ebenfalls kürzer und dicker als bei *L. eiseni.* Die nordischen *Lycosa lapponica* Thor. und *L. eiseni* Thor. finden sich somit in Mitteleuropa alpin bis hochalpin wieder, entweder gar nicht (*L. cincta* Kulcz.) oder kaum verändert (*L. giebeli* Pav.); ihnen nahestehende, aber doch merklicher verschiedene Arten (*L. ferruginea* L. Koch bezw. *L. sorditata* Thor.) bewohnen die montane oder subalpine Waldregion.

Lycosa hyperborea Thorell (7, p. 293).

Von den 4 dem gleichen Fang angehörenden Stücken ist eines etwas grösser, hat auch deutlich geringelte Beine; bei den andern ist die Ringelung sehr undeutlich oder ganz verwischt; letztere wären also zur Varietät *pusilla* zu stellen. Die Untersuchung reichlichen Materiales dürfte die Grenzen zwischen Varietät und Stammart vollständig verwischen.

Lycosa agrestis Westring.

Das Männchen von Torneträsk steht der var. *pseudo-agricola* Dahl (1, p. 395; 10, p. 509) sehr nahe; doch zeigt die Färbung des Cephalothorax etwelche Differenzen: Die vordere Verbreiterung der Mittelbinde ist wie die Seitenflecken unter Flüssigkeit so dunkel, dass man sie kaum mehr erkennen kann; der Cephalothorax erscheint bei flüchtiger Betrachtung dunkel bis an den Seitenrand.

BENUETZTE LITERATUR.

1. Dahl, F. *Die Lycosiden Deutschlands.* Acta (nova) phys. med. Acad. Caes. Leop. Carol., Bd. 88. Halle, 1908.

2. Koch, L. *Die Arachnidenfamilie der Drassiden.* Nürnberg, 1866-1867.

3. Kulczynski, W. *Symbola ad faunam Arachnoidarum Tirolensem.* Dissert. math. et phys. Acad. Litt. Cracov., vol. 16. Krakau, 1887.

4. Kulczynski, W. *Fragmenta arachnologica VII.* Anzeiger Akad. Wissensch. Krakau, 1909.

5. de Lessert, R. *Catalogue des Invertébrés de la Suisse.* Fasc. 3. *Araignées.* Genève, 1910.

6. Reimoser, E. *Katalog der echten Spinnen des Palaearctischen Gebietes.* Abhandl. d. Zool.-Botan. Gesellsch. in Wien, Bd. X, Heft 2. Wien 1919.

7. Thorell, T. *Remarks on Synonyms of european Spiders.* Upsala, 1870-1873.

8. Thorell, T. *Descriptions of several european and north-african Spiders.* K. Svenska Vetensk. Akad. Handl. Bd. 13, N. 5. Stockholm, 1875.

Contribution à la faune helminthologique de Suisse

par

Jean-G. BAER
Laboratoire d'Evolution de la Sorbonne.

Avec 5 figures dans le texte.

Les Helminthes que nous décrivons ci-dessous ont été en grande partie récoltés au cours de vacances passées à la montagne. La capture des animaux nous a été beaucoup facilitée, grâce à des pièges mis à notre disposition par M. le Dr P. Revilliod, Directeur du Muséum d'Histoire Naturelle de Genève. Nous l'en remercions très vivement, ainsi que pour la détermination des Mammifères capturés.

Nous remercions également M. le Professeur E. Brumpt, Directeur du laboratoire de Parasitologie de la faculté de médecine de Paris, de nous avoir autorisé à utiliser sa riche bibliothèque ainsi que les collections du laboratoire.

NEMATODES

Diaphanocephalidae Travassos, 1919,

Sous-famille *Heligmosominae* Travassos, 1914.

Viannaia depressa (Dujardin, 1845).

Nous avons trouvé un seul exemplaire mâle chez *Sorex araneus tetragonurus* Herm. capturé à Champéry (Valais).

TREMATODES

Harmostomidae Odhner, 1912.

Sous-famille *Harmostominae* Braun, 1900.

En examinant le contenu intestinal d'une Musaraigne à dents rouges *Sorex araneus tetragonurus* Herm. capturée à Champéry (Valais), nous avons trouvé quelques Trématodes qui correspondent à *Distomum migrans var. a* de Dujardin (1845). Comme *D. migrans* ne paraît pas avoir été revu depuis cette époque et que nous l'avons trouvé dans les collections du laboratoire de Parasitologie de Paris, nous profitons de le décrire à nouveau ainsi que sa variété.

Harmostomum (Harmostomum) migrans (Dujardin, 1845).

Synonymes: *Distomum (Brachylaimus) migrans* Dujardin, 1845.
Distomum (Brachylaimus) corrugatum Dujardin, 1845.

Les deux exemplaires sur lesquels nous basons notre description ont été trouvés chez *Crocidura russula russula* Herm. dans les environs de Paris.

La longueur varie beaucoup suivant l'état de contraction du Ver, nos échantillons ont respectivement $1^{mm},4$ et $1^{mm},5$ de long ($1^{mm},8$) [1].

La largeur mesurée au niveau de la ventouse ventrale est de $0,^{mm}5$ à $0^{mm},6$ ($0^{mm},75$). Toute la moitié antérieure du Ver est recouverte de très fines épines implantées profondément dans la cuticule. La ventouse orale est sphérique, elle a $0^{mm},19$ à $0^{mm},21$ de diamètre ($0^{mm},14$ à $0^{mm},21$). Son orifice se présente sous forme d'une fente verticale. Le pharynx, globuleux, a $0^{mm},13$ de diamètre et $0^{mm},09$ de long ($0^{mm},10$ à $0^{mm},12$). Vu l'absence d'œsophage, les deux caecums intestinaux prennent naissance immédiatement à la suite du pharynx et s'étendent jusqu'à l'extrémité postérieure du Ver. La ventouse ventrale, légèrement plus petite que la ventouse orale, a $0^{mm},16$ à $0^{mm},18$ de diamètre.

Les organes génitaux se trouvent dans le tiers postérieur du Ver. Les deux testicules sont situés l'un derrière l'autre, l'ovaire se trouvant entre les deux: disposition caractéristique pour ce genre.

[1] Nous indiquons entre parenthèses les chiffres trouvés par Dujardin (1845).

La poche du cirre se trouve en avant du testicule antérieur; elle est très allongée et mesure $0^{mm},23$ de long sur $0^{mm},09$ de diamètre. Elle contient une vésicule séminale enroulée. Le cirre est inerme. Le canal déférent, assez ondulé, est fortement dilaté; il est entouré d'une *pars prostatica* à l'endroit où il pénètre dans la poche du cirre. Le pore génital se trouve en avant de l'ovaire légèrement dévié de l'axe longitudinal. Les glandes vitellogènes forment deux bandes latérales s'étendant du testicule antérieur jusqu'en avant de la

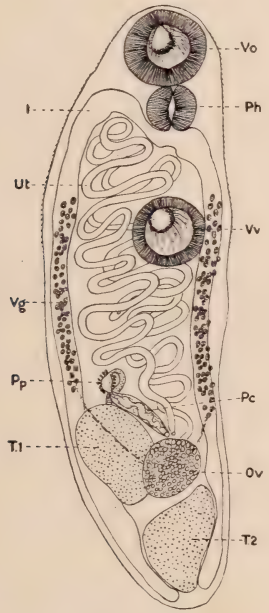


Fig. 1.

Harmostomum migrans. Anatomie. — I. Intestin. — Ov. Ovaire. — Pc. Poche du cirre. — Ph. Pharynx. — Pp. Pars prostatica. — T. Testicules. — Ut. Utérus. — Vg. Glande vitellogène. — Vo. Ventouse orale. — Vv. Ventouse ventrale.

ventouse ventrale. Elles recouvrent les cæcums de l'intestin. L'utérus, très long et ondulé, chemine jusqu'à la bifurcation des caecums, immédiatement en arrière du pharynx, puis revient en arrière par le même chemin en passant derrière la ventouse ventrale. Le pore utérin se trouve à côté de l'orifice mâle. Les œufs mesurent 30 à 36 μ sur 18 à 20 μ (36 μ sur 18 μ).

Il a été trouvé jusqu'à présent huit espèces de Trématodes chez

les Soricidés. Leur détermination est difficile et souvent fort aléatoire, vu la nécessité de se baser sur des descriptions la plupart du temps fort anciennes, basées sur des caractères essentiellement variables tels que la taille du Ver, celle des ventouses, la longueur des caecums, etc.

Ces huit distomes sont: *D. corrugatum* Dujardin, 1845, *D. migrans* Dujardin, 1845, *D. exasperatum* Rudolphi, 1819, *D. instabile* Dujardin, 1845, *D. rubens* Dujardin, 1845, *D. soricis* Pontallié, 1853, *D. truncatum* Leuckart, 1842 et *Opisthioglyphe locellus* Kossack, 1910.

Nous ne discuterons pas ici cette dernière espèce, décrite chez *Crossopus fodiens* Pall. en Allemagne et appartenant à un tout autre groupe de Trématodes, connus jusqu'à présent seulement chez les Batraciens. Il en est de même de *D. soricis* et *D. truncatum* qui ne sont pas parasites de l'intestin. *D. soricis* a été trouvé par Pontallié (1853) dans le foie d'une Musaraigne, à Rennes; une sur cinquante environ hébergeait ce Trématode. *D. truncatum* a été observé par Leuckart dans le rein de *Crossopus fodiens* Pall. en Allemagne. Aucune de ces espèces ne paraît avoir été retrouvée depuis.

Restent à discuter: *D. corrugatum*, *D. exasperatum*, *D. instabile*, *D. migrans* et *D. rubens*. Dujardin (1845) avait déjà placé ces cinq distomes dans deux sous-groupes de son sous-genre *Brachylaimus* suivant la position du pore génital en avant ou en arrière de la ventouse ventrale. Le premier groupe est formé par *D. exasperatum*, *D. instabile* et *D. rubens*, le deuxième par *D. corrugatum* et *D. migrans*.

Braun (1901) a démontré, après examen des types de Rudolphi, que *D. rubens* Dujardin est un synonyme de *D. exasperatum* Rudolphi. Il est fort probable que *D. instabile* est aussi synonyme de cette dernière; car elle n'en diffère que par la taille des œufs, plus petits chez *D. instabile* (51 à 53 μ) que chez *D. exasperatum* (63 à 66 μ).

Comparons maintenant *D. corrugatum* et *D. migrans*. Avant d'aller plus loin, nous faisons remarquer ici que *D. migrans* correspond vraisemblablement à *D. advena* mentionné par Dujardin dans un travail précédent traitant des Helminthes des Musaraignes (1843). Il paraît également que *D. fulvum* décrit dans le même mémoire est identique à *D. migrans var a* (1845). Cependant *D. advena* et *D. fulvum* ont été décrits d'une façon fort incomplète par Dujardin

(1843, p. 340), ce dernier n'a fait que mentionner la taille des œufs et la taille relative des deux ventouses. Il en résulte que *D. advena* et *D. fulvum* sont des *nomina nuda* devant disparaître de la nomenclature [1].

Il n'est pas possible de différencier *D. corrugatum* de *D. migrans* et nous n'hésitons pas à faire tomber la première en synonymie avec *D. migrans* dont le nom actuel, comme nous l'avons vu plus haut, est *Harmostomum (Harmostomum) migrans* (Dujardin, 1845).

L'évolution de *H. migrans* ainsi que celle des espèces que nous décrivons plus loin se ferait chez des Mollusques terrestres.

En comparant *Distomum migrans var. a* avec l'espèce type, nous avons trouvé qu'il s'agit d'une espèce distincte que nous décrivons sous le nom de:

Harmostomum (Harmostomum) dujardini n. sp.

Synonyme: *Distomum (Brachylaimus) migrans var a* Dujardin, 1845.

Nous avons trouvé quelques exemplaires de cette nouvelle espèce dans une Musaraigne à dents rouges *Sorex araneus tetragonurus* capturée à Champéry (Valais). La longueur varie de $1^{mm},14$ à $1^{mm},24$ et la largeur, mesurée au niveau de la ventouse ventrale, de $0^{mm},57$ à $0^{mm},63$.

Ce qui frappe au premier abord, c'est l'aspect annelé de ce Ver. Cette apparence est due au plissement de la cuticule dans les deux tiers postérieurs du corps. Le tiers antérieur est recouvert de fines épines. La ventouse orale a $0^{mm},19$ sur $0^{mm},16$ à $0^{mm},17$. Le pharynx est globuleux, il a $0^{mm},13$ de long et $0^{mm},1$ de diamètre. Les deux caecums de l'intestin sont fortement dilatés; ils atteignent la partie postérieure du Ver. La ventouse ventrale a $0^{mm},23$ à $0^{mm},24$ sur $0^{mm},16$ à $0^{mm},19$. Les testicules sont petits, ils ont environ $0^{mm},09$ de diamètre. La poche du cirre, beaucoup moins allongée que dans l'espèce précédente, est piriforme; elle a $0^{mm},08$ de long. sur $0^{mm},05$ de diamètre. Elle contient une vésicule séminale interne. Nous n'avons pas pu voir de *pars prostatica* sur nos pré-

[1] D'après Stiles et Hassali (1898) les noms *advena* et *fulvum* auraient priorité sur *migrans*. Cependant nous ne pouvons accepter cette façon d'envisager la question vu que l'article 25 des règles internationales de la nomenclature traitant de la priorité dit « Que ce nom ait été divulgué dans une publication où il aura été accompagné d'une indication, d'une définition ou d'une description... ». Ce qui n'est pas le cas pour notre ver.

parations. L'ovaire est situé entre les deux testicules; il paraît y avoir un petit réceptacle séminal. Les glandes vitellogènes ont une répartition beaucoup plus restreinte que dans l'espèce précédente. Elles s'étendent latéralement, depuis l'ovaire jusqu'en arrière de la ventouse ventrale. L'utérus diffère de celui de *H. migrans* par le fait qu'il ne dépasse pas la ventouse ventrale. Le pore utérin est situé à côté du pore mâle entre les deux testicules. Les œufs ont 27 à 30 μ de long sur 19 à 21 μ de diamètre.

Il suffira de comparer les figures que nous donnons de *H. migrans* et de *H. dujardini* pour se rendre compte des grandes différences anatomiques séparant ces deux espèces.

H. dujardini semble évoluer de la même façon que *H. migrans*. En disséquant des Limaces, *Agriolimax agrestis* (L.), récoltées là même où nous avons pris nos Musaraignes, nous eûmes la chance de trouver une seule métacercaire sur les cinq limaces récoltées.

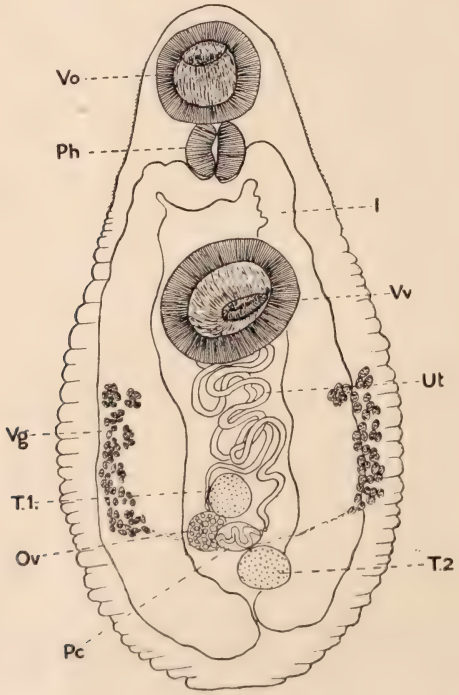


Fig. 2.

Harmostomum dujardini n. sp. Anatomie. — Les mêmes abbréviations que pour la figure précédente.

Celle-ci, dont les organes génitaux ne sont qu'ébauchés, présente tout-à-fait la même anatomie que le ver dont nous parlons plus haut. Elle a $1^{mm},2$ de long et $0^{mm},3$ de large. Les deux ventouses sont à peu près égales, elles mesurent $0^{mm},19$ de diamètre.

On sait que *Harmostomum helicis*, espèce très voisine dont nous parlons plus loin, évolue également chez les Mollusques terrestres chez lesquels on trouve assez souvent la métacercaire.

Harmostomum (Harmostomum) helicis (Meckel, 1846).

Synonymes: *Cercaræum helicis* Meckel, 1846.
Distomum caudatum Linstow, 1873.
Distomum leptosomum Olsson, 1876.
Distomum spinulosum Hofmann, 1899.

Nous avons trouvé plusieurs exemplaires de ce Trématode chez un Hérisson *Erinaceus europeus* L. capturé dans un jardin à Neuchâtel (Suisse). C'est la seule fois que nous l'ayons trouvé en Suisse; par contre il paraît assez fréquent dans les environs de Paris d'après Joyeux (1927); où ce dernier les a trouvés 12 fois sur 19 hérissons. En Russie, le professeur Skrjabin ne l'aurait jamais trouvé sur cinquante-quatre Hérissons disséqués dans la région du Don et appartenant aux espèces *Erinaceus europeus* L., *Hemiechinus auritus turanicus* Sat., et *H. calligoni turkestanicus* Ognieff (d'après Witenberg, 1925, p. 193). *H helicis* a également été signalé chez le Blaireau, *Meles taxus* Bodd. en Scandinavie (Olsson, 1875).

Nos exemplaires ont 3 à 4^{mm} de long et $0^{mm},6$ à $0^{mm},8$ de large, la largeur étant mesurée au niveau de la ventouse ventrale. Toute la région antérieure du Ver est recouverte de fines épines. Cependant certains de nos exemplaires ne laissent voir ces épines que très difficilement, d'autre part, il est connu que tous ces appendices de la cuticule sont très caducs; il en résulte que nous assimilons *H. spinulosum* Hofmann à *H. helicis* Meckel, vu que cette espèce ne diffère de cette dernière que par la présence de ces épines.

La ventouse orale a $0^{mm},22$ à $0^{mm},30$ de diamètre. Le pharynx est assez globuleux, il a $0^{mm},19$ à $0^{mm},25$ de diamètre et $0^{mm},15$ à $0^{mm},17$ de long suivant son état de contraction. Les deux cæcums de l'intestin atteignent la partie postérieure du corps. La ventouse ventrale est sphérique, elle a $0^{mm},27$ à $0^{mm},32$ de diamètre; elle est généralement un peu plus petite que la ventouse orale. Les organes génitaux sont situés dans le tiers postérieur du Ver. Les deux

testicules sont ovoïdes, ils ont $0^{mm},38$ de long et $0^{mm},27$ de diamètre. La poche du cirre se trouve sur le côté du testicule antérieur; elle est piriforme et mesure $0^{mm},23$ de long sur $0^{m},1$ de diamètre. Il paraît y avoir une vésicule séminale interne. Le canal déférent est assez volumineux, il est entouré d'une glande prostatique à l'endroit où

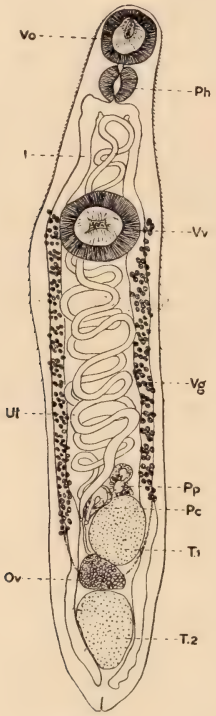


Fig. 3.

Harmostomum helicis. Anatomie. — Les mêmes abbréviations que pour la fig. 1.

il pénètre dans la poche du cirre. L'ovaire se trouve entre les deux testicules, il est également ovoïde mais à grand axe transversal. Il mesure $0^{mm},2$ sur $0^{mm},15$. Il y a un petit réceptacle séminal qui a environ $0^{mm},06$ de diamètre. Les glandes vitellogènes sont situées sur les côtés du Ver; elles s'étendent du testicule antérieur jusqu'à la moitié environ de la ventouse ventrale. L'utérus est très long, fortement ondulé, il s'étend jusqu'à la bifurcation des deux cæcums intestinaux en arrière du pharynx. Le pore utérin situé à côté du

pore mâle se trouve sur le côté du testicule antérieur. Les œufs ont 27 à 34 μ sur 15 à 23 μ, ils sont embryonnés.

L'évolution de *Harmostomum helicis* est très intéressante. Elle a été étudiée expérimentalement par Blochmann (1892) et par Hofmann (1899). Ce dernier a établi que les œufs évacués, avec les excréments du Hérisson, sont avalés par un Mollusque terrestre dans l'estomac duquel s'échappe le *miracidium*. Ce dernier perfore la paroi de l'estomac et va se loger dans le rein ou dans l'hépato-pancréas où il forme un sporocyste ramifié contenant un grand nombre de cercaires. Celle-ci s'échappent pour aller se loger dans une autre région du Mollusque, où elles perdent leur queue et passent au stade métacercaire. Lorsqu'un Mollusque ainsi parasité est avalé par un Hérisson, les métacercaires se libèrent et se fixent à la muqueuse duodénale au moyen de leurs ventouses. C'est là qu'elles deviennent adultes.

Ce cycle évolutif est intéressant par le fait qu'il s'accomplit, en entier et sans phase libre, dans l'organisme d'un seul hôte intermédiaire. Hofmann a réussi à infecter expérimentalement les Mollusques suivants: *Arianta arbustorum* L., *Cepaea hortensis* Müll., *C. nemoralis* L., *Helix pomatia* L., *Euomphalia strigella* Drap., *Arion sp.*, et *Succinea sp.*

CESTODES

Anoplocephalidae Fuhrmann, 1907.

Sous-famille *Linstowinae* Fuhrmann, 1907.

Oochoristica tuberculata (Rudolphi, 1819).

Nous avons trouvé cette espèce, très fréquente dans le nord de l'Afrique, chez un lézard, *Eumeces schneideri* Daud, provenant d'Egypte et mort au Museum d'Histoire Naturelle de Genève. Cet hôte est nouveau.

Dilepididae Fuhrmann, 1907.

Sous-famille *Dipylidinae* Stiles, 1896.

Monopylidium scutigerum (Dujardin, 1845).

Synonymes: *Taenia scutigera* Dujardin, 1845.
Taenia crassiscolex Linstow, 1890.

Monopylidium soricinum Cholodkovski, 1906.
Amœbotaenia subterranea Cholodovski, 1906.
Anomotaenia subterranea (Cholodkovski), Fuhrmann, 1908.
Choanotaenia soricina (Cholodkovski), Meggitt, 1924.

Nous avons trouvé ce Ver intéressant chez *Sorex araneus tetragonurus* Herm. et chez *Crocidura russula russula* Herm. à Champéry (Valais). Il n'a pas encore été signalé en Suisse à notre connaissance (voir Fuhrmann, 1926).

Il est très difficile de trouver dans la littérature une description suffisante de ce parasite. Dujardin (1845) le signale le premier chez *Sorex araneus tetragonurus* Herm. à Rennes. Linstow (1890) en trouve des stades jeunes en Allemagne et les décrit comme espèces nouvelles. En comparant les dessins de Linstow avec ceux de Dujardin, il n'y a pas de doute possible quant à l'identité des deux espèces. En 1906 Cholodkovski décrit deux ténias nouveaux trouvés chez des Musaraignes en Russie. Il place l'un dans le genre *Monopylidium* et l'autre dans le genre *Amœbotaenia* quoique les deux ténias aient une double couronne de crochets. En comparant les dessins et les mesures de l'auteur russe avec notre matériel nous sommes arrivés à la conclusion non seulement que ces deux Ténias sont identiques, mais encore qu'ils sont synonymes du Ténia décrit par Dujardin et dont nous avons parlé plus haut. *A. subterranea* n'aurait que 4 à 6^{mm} de long tandis que les autres espèces en auraient 8 à 16. Cette différence nous avait paru d'abord pouvoir servir à distinguer deux espèces distinctes; cependant, en examinant attentivement notre matériel, nous avons pu nous convaincre que les segments mûrs se détachent par groupes et présentent au microscope une image identique à ce que Dujardin(1843) a décrit sous le nom de *Proglottis*. La forme des crochets est la même pour toutes les espèces, autant qu'on peut en juger par les dessins des auteurs. La taille des crochets présente cependant quelques variations. Dujardin trouve pour la longueur du crochet 33 à 40 μ, Linstow 52 μ, Cholodkovski 43 μ et 55 μ et nous-même 53 μ. Les mesures de Dujardin paraissent beaucoup inférieures aux nôtres; mais, en examinant sa figure H. pl. X, on voit qu'il a été victime de la réfraction. Nous avons pu nous-même nous en rendre compte en examinant nos échantillons.

Nous considérons donc que ces quatre Ténias de Musaraigne ne constituent qu'une seule et même espèce que nous décrirons sous le nom de *Monopylidium scutigerum* (Dujardin, 1845).

La longueur est extrêmement variable, on peut trouver de très petits vers ayant 4^{mm} de long, déjà adultes. Comme les segments mûrs se détachent très facilement pour continuer à vivre dans le tube digestif de l'hôte, il est difficile d'évaluer la longueur exacte; cependant d'après nos échantillons, nous estimons la longueur de 4 à 12^{mm}. La largeur maxima varie de $0^{mm},4$ à $0^{mm},8$. Certains de nos échantillons, très contractés, ont $1^{mm},4$ de large. Le scolex est de forme tout-à-fait typique comme le montre notre figure. Il a $0^{mm},5$ à $0^{mm},75$ de diamètre et $0^{mm},4$ à $0^{mm},06$ de long. Les quatre ventouses sont très allongées, elles ont $0^{mm},3$ à $0^{mm},4$ de long et $0^{mm},02$ à $0^{mm},04$ de large. Il y a un rostre très puissant, logé au

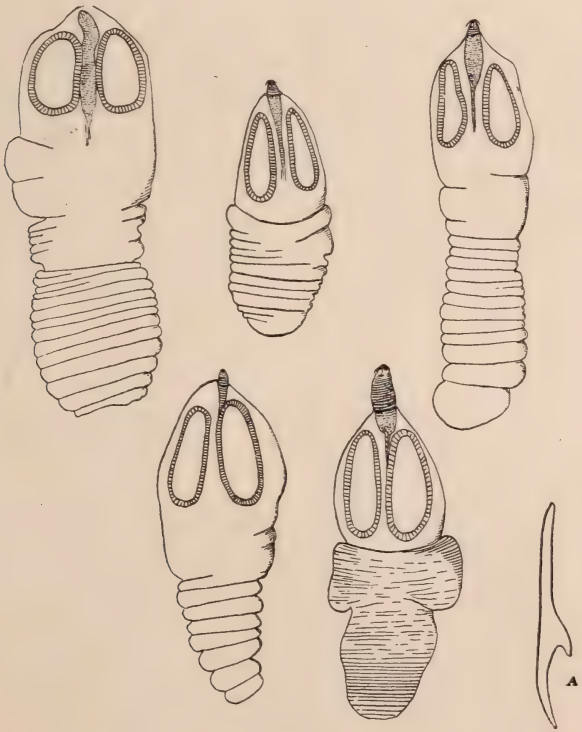


Fig. 4.

Monopylidium scutigerum. Morphologie d'exemplaires jeunes. — A. crochet du rostre.

fond d'une poche du rostre bien délimitée. Le rostre a $0^{mm},3$ à $0^{mm},7$ de long sur $0^{mm},06$ à $0,^{m}08$ de diamètre. Il porte une double couronne de 16 à 18 crochets, de forme très caractéristique (fig. 4 A.). Les crochets ont 52 à 55 μ de long.

La musculature longitudinale est très bien développée; elle consiste en deux couches de faisceaux dont l'interne est le plus fortement développée. Cette couche est formée de faisceaux, qui ont 11 μ de diamètre et qui contiennent environ 7 à 10 grosses fibres. La musculature transversale est représentée par deux à trois grosses fibres transversales. Le système excréteur présente les quatre vaisseaux longitudinaux habituels. Les conduits sexuels passent à la face dorsale des vaisseaux excréteurs et du nerf. Les pores génitaux alternent irrégulièrement. La poche du cirre, assez musclée, a $0^{mm},13$ à $0^{mm},14$ de long et $0^{mm},23$ de diamètre; elle contient de nombreuses circonvolutions du canal déférent. Ce dernier fortement enroulé, est dilaté en dehors de la poche du cirre. Il y a environ 15 à 20 testicules situés sur deux couches dans la partie postérieure du segment en arrière des glandes sexuelles femelles. Nous renvoyons aux figures 35 à 37 du mémoire de Cholodkovski (1906), pour ce qui concerne l'anatomie interne de ce Ver, car nos échantillons sont tellement contractés qu'il ne serait guère possible de s'en faire une idée juste par un dessin. Le vagin débouche en arrière de la poche du cirre; il se dilate en un assez grand réceptacle séminal. L'ovaire et la glande vitellogène sont situés au centre du segment, ils ne présentent pas de particularités. L'utérus parait réticulé au début, puis se décompose rapidement en de nombreuses capsules utérines ne contenant qu'un seul œuf. Ces capsules utérines ne sont complètement formées qu'une fois les segments détachés du ver, ce qui est d'ailleurs souvent le cas pour ce groupe de Cestodes. Elles ont environ $0^{mm},15$ de diamètre et l'œuf a 22 μ de diamètre.

Nous faisons remarquer ici la façon curieuse dont les segments mûrs s'allongent une fois détachés de la chaîne. Ils ont l'aspect de petits Trématodes longs de $0^{mm},8$ et larges de $0^{mm},3$.

Hymenolepididae Fuhrmann, 1907.

Sous-famille *Hymenolepidinae* Ransom, 1909.

Hymenolepis diminuta (Rudolphi, 1819).

Ce parasite du Rat ne paraît pas très fréquent en Suisse. Nous avons pu nous en rendre compte au cours d'une enquête faite en

commun avec M. le Dr P. Revilliod. Sur 196 Rats examinés, provenant en majeur partie du Jura suisse, nous ne l'avons trouvé que deux fois chez *Rattus rattus rattus* L. provenant d'une part de Préfargier et d'autre part de Serrières (Neuchâtel). Fuhrmann (1926) ne le signale en Suisse qu'à Neuchâtel, Lausanne et Genève.

Hymenolepis fraterna Stiles, 1906.

Ce ver très fréquent chez les Rats de la région parisienne paraît assez rare en Suisse. Sur les 196 Rats examinés nous ne l'avons trouvé que quatre fois. Deux fois à Saxon (Valais) chez *Rattus rattus rattus* L., une fois à Corgémont (Jura bernois) et une fois à St. Imier (Jura bernois) chez *Rattus norvegicus* Erx. Il va de soi que notre statistique n'est pas encore suffisante pour permettre d'en tirer des conclusions intéressantes. Cependant, il nous paraît curieux que ces deux Vers, parasites fréquents des Rats, dans le monde entier et notamment dans les pays limitrophes de la Suisse, n'y soient représentés que d'une façon aussi sporadique.

Hymenolepis tiara (Dujardin, 1845).

Ce parasite de la Musaraigne n'a pas encore été signalé en Suisse. Nous ne l'avons trouvé qu'une seule fois chez *Sorex araneus tetragonurus* Herm. capturé à Champéry (Valais). Comme il n'existe

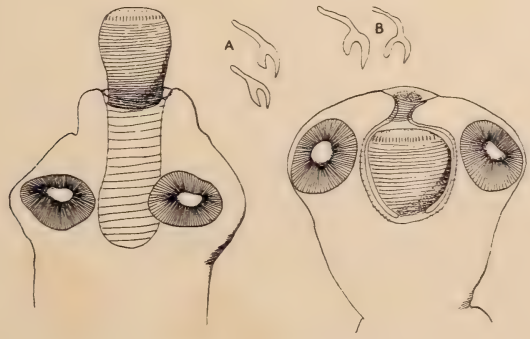


Fig. 5.

Hymenolepis tiara. Morphologie de deux scolex avec et sans rostre évaginé.— A. Crochets du rostre normal. — B. Crochets du rostre déformés par la compression.

pas de description de cette espèce autre que celle de DUJARDIN, nous en profitons pour la décrire à nouveau ici.

La longueur est très variable; de petits Vers de 6^{mm} pouvant déjà êtres mûrs. Nos échantillons ont environ 30^{mm} de long mais, plus de la moitié du Ver n'est qu'une masse d'œufs. La plus grande largeur est pour les segments adultes de $0^{mm},3$ et pour les segments mûrs de $0^{mm},7$.

Le scolex est globuleux, muni de quatre ventouses assez petites et qui ont $0^{mm},05$ de diamètre. Le diamètre du scolex au niveau des ventouses est de $0^{mm},3$. Il y a un volumineux rostre, muni d'une couronne de 38 à 40 crochets. Le rostre a $0^{mm},08$ de diamètre et les crochets mesurent 22 μ de longueur, mesurés de la pointe à l'extrémité du manche. La distance de la garde à la pointe est de 17,6 μ. Nous renvoyons à notre figure pour la forme des crochets. Notons cependant que ces crochets se déforment très facilement sous la pression du couvre-objet. Les trois testicules sont disposés en triangle, c'est-à-dire qu'il y a deux testicules antiporaux l'un derrière l'autre et un testicule poral. La poche du cirre a $0^{mm},08$ de long et $0^{mm},02$ de diamètre; elle contient une vésicule séminale interne. Les glandes sexuelles femelles ne présentent pas de particularités. Les œufs sont ovoïdes et mesurent 34 μ sur 27 μ. L'embryon a 23 μ sur 19 μ.

Taeniidae Ludwig, 1886.

Catenotaenia pusilla (Goeze, 1782).

Ce Ver est assez fréquent chez les Souris de laboratoire à Paris. Cependant jusqu'à présent il n'a été signalé en Suisse qu'à Bâle par JAŃICKI.

Nous l'avons retrouvé chez *Mus musculus* L. et chez le Campagnol, *Evotomys glareolus helveticus* Miller à Champéry (Valais). *Catenotaenia pusilla* a été signalé en Angleterre chez *Apodemus sylvaticus sylvaticus* L. par BAYLIS (1927, p. 434). Nous l'avons cherché, sans succès d'ailleurs, chez des Mulots capturés dans la région de Montreux (Vaud).

* * *

Nous avons en outre examiné six exemplaires de la Chauve-souris dite Petit fer-à-cheval, *Rhinolophus hipposideros* Bechst. capturés au château de Blonay (Vaud) ainsi qu'un Lérot, *Eliomys quercinus* L. pris dans un piège à Champéry (Valais) sans y trouver de parasites.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1925. Baer, J.-G. *Sur quelques Cestodes du Congo belge.* Rev. suisse Zool., vol. 32, p. 239-251, fig. 1-10.

1927. Baylis, H. A. *The Cestode genus Catenotaenia.* Ann. Mag. Nat. Hist., vol. 19, p. 433-439, fig. 1-2.

1847. Blanchard, E. *Sur l'organisation des Vers.* Ann. Sc. nat. Zool. Ser. 3, vol. 18, p. 271-341, pl. VIII-XIV.

1892. Blochmann, F. *Ueber die Entwickelung von Cercarieum aus Helix hortensis zum geschlechtsreifen Distomum.* Centrabl. f. Bakt. u. Parasit. Orig., Bd. 12, p. 649-652.

1901. Braun, M. *Zur Kenntniss der Trematoden der Säugetiere.* Zool. Jahrb. Abt. f. Syst., Bd. 14, p. 311-348, pl. XIX-XX.

1906. Cholodkowski, N. *Cestodes nouveaux ou peu connus.* Arch. de Parasit., vol. 10, p. 332-347, pl. VIII-X.

1843. Dujardin, F. *Mémoire sur les helminthes des Musaraignes.* Ann. Sc. nat. Zool. Ser. 2, vol. 20, p. 329-349, pl. XIV-XV.

1845. Dujardin, F. *Histoire naturelle des helminthes.* Paris.

1926. Fuhrmann, O. *Cestodes.* Catalogue des Invertébrés de la Suisse, fasc. 17.

1927. Galli-Valerio, B. *Notes de parasitologie et de technique parasitologiques.* Centrabl. f. Bakt. u. Parasit. Orig., Bd. 103, p. 177-182, 1 fig.

1899. Hofmann, K. *Beiträge zur Kenntniss der Entwickelung von Distomum leptosomum.* Zool. Jahrb. Abt. f. Syst., Bd. 12, p. 174-204, pl. XI-XII.

1927. Joyeux, Ch. *Recherches sur le cycle évolutif d'Hymenolepis erinacei* (Gmelin, 1780). Ann. Parasit., vol. 5, p. 20-26.

1910. Kossack, W. *Neue Distomen.* Centrabl. f. Bakt. u. Parasit. Orig., Bd. 56, p. 114-120, fig. 1-4.

1878. Linstow, O. *Compendium der Helminthologie.* Hannover.

1890. Linstow, O. *Beitrag zur Kenntnis der Vogeltaenien.* Arch. f. Naturg., Bd. 1, p. 171-188, pl. X.

1875. Olsson, P. *Bidrag till Skandinaviens Helminthfauna.* Sven. vetensk. Akad. Handl., Bd. 14, p. 1-35, pl. I-IV.

1853. Pontallié, E. *Observations sur deux distomes.* Ann. Sc. nat. Zool. Ser.3, vol. 19, p. 103-105.

1898. Stiles, Ch. et Hassall, A. *An inventory of the genera and subgenera of the Trematode family Fasciolidae.* Arch. de Parasit., vol. 1, p. 81-99.

1925. Witenberg, G. *Versuch einer Monographie der Trematodenunterfamilie Harmostominae Braun.* Zool. Jahrb. Abt. f. Syst., Bd. 51, p. 167-254, pl. I-II.

1926. Yorke, W. et Maplestone, P. A. *The Nematode parasites of Vertebrates.* London.

Note sur deux espèces sud-américaines de Crustacés Macroures d'eau douce.

par

Jean ROUX

Muséum d'Histoire naturelle, Bâle

Le Musée de Bâle a reçu récemment du Vénézuéla et de Colombie quelques espèces de Crustacés décapodes d'eau douce parmi lesquelles deux font l'objet de la présente note. L'une d'entre elles est une espèce nouvelle de Palémon que nous décrivons ci-dessous: *Palaemon (Eupalaemon) praecox* n. sp., et l'autre est une espèce peu connue: *Leander potitinga* F. Müller sur laquelle nous pouvons donner des renseignements complémentaires importants.

La plupart des exemplaires proviennent de El Mene et de El Pozon, district Acosta, Province Falcon, Vénézuéla (cours inférieur du Rio Tocuyo) et un individu de Santander, Colombie.

PALAEMON (EUPALAEMON) PRAECOX n. sp.

Localités: El Mene, Prov. Falcon, Vénézuela (coll. Dr H. G. KUGLER; 14 ex. 5♂, 4♀ dont 1 avec œufs, 5 juv.; El Pozon, Prov. Falcon, Vénézuéla (coll. Dr E. WIEDENMAYER); 3♀, 1 juv.; Santander, Colombie (coll. Dr E. RITTER) 1♀.

Le rostre est subégal, en longueur, au pédoncule des antennules; parfois légèrement plus long que lui, il est le plus souvent un peu plus court. Son bord supérieur, légèrement arqué dans la région oculaire est dirigé horizontalement en avant et porte 7 à 9 dents dont la première seule est située sur le céphalothorax. Ces dents, assez distantes les unes des autres, sont séparées par des soies raides; les proximales sont en général un peu plus grandes que les distales et ces dernières, séparées les unes des autres par des intervalles un peu plus longs. Le bord inférieur porte deux ou trois dents, situées dans la moitié distale. Les carènes latérales divisent le rostre en deux parties dont la supérieure est un peu plus haute que l'inférieure. Voici les formules rostrales notées:

El Mene: $\frac{(1)\ 7}{2}$ 2 fois (juv.); $\frac{(1)\ 8}{2}$ 2 fois (juv.); $\frac{(1)\ 8}{3}$ 5 fois; $\frac{(1)\ 9}{2}$ 3 fois; $\frac{(1)\ 9}{3}$ 2 fois; El Pozon: $\frac{(1)\ 9}{2}$ 2 fois; $\frac{(1)\ 8}{2}$ 1 fois; Santander: $\frac{(1)\ 9}{2}$.

La carapace est lisse et les épines sous-orbitaire et hépathique ont leur position normale.

Les pattes I atteignent approximativement en avant l'extrémité des écailles antennaires; leur carpe est environ deux fois et demi plus long que leur pince.

Les pattes II sont d'égale longueur, plus courtes que le corps. Elles dépassent l'écaille antennaire du $^1/_4$ de la longueur du carpe et de toute la longueur de la pince . Elles sont un peu plus fortes que les paires de pattes suivantes. Le mérus, cylindrique, est toujours un peu plus court que le carpe et que la pince. Le carpe augmente de largeur d'arrière en avant. Il est plus court que la pince entière chez le ♂, mais un peu plus long qu'elle chez les ♀. Quant à la pince, qui est de coupe légèrement ovale, elle possède une portion palmaire un peu plus longue que les doigts. Ceux-ci sont très faiblement armés à leur bord interne. Le doigt mobile porte une petite dent à son tiers proximal; entre cette dent et la base du doigt, on aperçoit deux petites aspérités arrondies très peu accusées. Le doigt fixe possède une petite dent, placée à peu près au $^1/_4$ proximal du doigt. Le reste du bord interne des doigts est occupé par une arête basse, peu développée. Les doigts sont couverts de petites aspérités et de faisceaux de longs poils, auxquels s'ajoute, chez le ♂ adulte, un épais et court feutrage. Sur les articles de la patte II, surtout sur le carpe, on remarque — principalement sur les parties latérales — des spinules disposés plus ou moins en 2 ou 3 rangées longitudinales et en outre de longs poils souples, isolés. Sur la palma, les spinules sont pour ainsi dire absents, et on n'aperçoit que quelques petites soies.

Les pattes ambulatoires sont grêles, pas très longues. La 5e paire, ramenée en avant, atteint l'extrémité des écailles antennaires.

Le telson est plus long que le segment pénultième, environ trois

fois aussi long que large à la base et terminé en pointe assez longue. Sa face dorsale porte deux paires d'épines, l'une au milieu et l'autre dans le dernier quart distal. Les épines postérieures sont disposées en deux paires, les externes courtes comme les dorsales, les internes trois fois plus longues qu'elles. Les soies du bord postérieur ne sont pas plus longues que les épines postéro-internes.

Le plus grand mâle a une longueur totale de 39^{mm} (El Mene) tandis qu'une femelle sans œufs de El Pozon mesure 50^{mm}.

Une femelle, longue de 32^{mm} seulement et provenant de El Mene porte des œufs. Chez elle, le mérus et la pince sont de même longueur; chez les autres femelles on constate une légère différence en plus ou en moins ; le carpe est, comme nous l'avons dit, plus long que la pince. Les pattes II dépassent de toute la longueur de la pince, l'extrémité de l'écaille antennaire.

Aux doigt des femelles on ne remarque pas de feutrage, mais quelques aspérités et quelques longs poils, moins développés que chez les mâles. Une petite dent, très peu accusée, à chaque doigt, sur le bord interne.

Les œufs sont relativement peu nombreux et gros. Leur longueur est de 0^{mm},9 et leur largeur 0^{mm},65.

Cette nouvelle espèce vient se placer près de *Palaemon borelli* Nobili[1] dont elle diffère par ses pattes II munies d'aspérités et par les doigts armés d'une dent au bord interne. Chez l'espèce de Nobili qui habite le nord de la République Argentine, les pattes II ne possèdent que des soies et les doigts sont inermes. Notre espèce est également voisine de de *Palaemon potiuna* F. Müller [2] du sud du Brésil. D'après cet auteur, l'espèce brésilienne a des pattes II beaucoup plus longues que le corps. Il ne donne malheureusement pas les dimensions des articles des pattes; il me paraît qu'il n'aurait pas manqué de mentionner la présence, chez le mâle adulte, du feutrage qui recouvre les doigts, si celui-ci avait existé chez son espèce.

Les œufs de *Palaemon potiuna* sont encore plus gros et moins nombreux que chez *Pal. praecox*, qui doit sûrement présenter, comme l'espèce de Müller, un développement accéléré.

Nous donnons dans le tableau suivant les mensurations des pattes de quelques spécimens de *Palaemon praecox*.

[1] Nobili, G. Bull. Mus. Torino, vol. XI, 1896, N° 265, p. 2.
[2] Müller, F. Zool. Anzeiger, Bd. III, 1880, p. 152.

		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Longueur totale		36	38	39	32	50	31	34
Patte II	Mérus, longueur	6	7	8	3,5	7	4,5	4
	Carpe, »	6,5	8	10	5	8,5	6	4,75
	Pince, »	8,5	10	12	3,5	8	5	3,75
	Palma, »	4,75	5,5	7	2	4,5	2,75	2
	Doigt, »	3,75	4,5	5	1,5	3,5	2,25	1,75

Leander potitinga F. Müller

Localité: Lac Tacaniqua, El Mene, Prov. Falcon, Vénézuéla (coll. Dr H.-G. Kugler): 21 ex. ♀ dont 6 avec œufs.

Ces exemplaires, parmi lesquels nous n'avons malheureusement trouvé aucun ♂, concordent bien avec la description de l'espèce donnée par Ortmann [1]. Cette description étant plutôt sommaire, nous la reprendrons ici plus en détail.

Chez la plupart de nos individus, le rostre atteint en avant l'extrémité de l'écaille antennaire, mais est parfois un peu plus long. Horizontal dans sa partie basale, il se recourbe vers le haut dans sa moitié distale. Son bord supérieur présente une série proximale de dents (5 à 7) dont la première est, en général, située encore sur le céphalothorax. Cette dent est un peu en retrait des autres et un peu plus petite qu'elles. Dans deux cas, toutes les dents se trouvent sur le rostre même.

Près de l'extrémité du rostre on trouve toujours une dent apicale, parfois même deux. La moitié antérieure du bord supérieur est en général libre, mais il peut se faire que la dernière dent de la série proximale s'avance quelque peu sur cette portion du rostre. Au bord inférieur, on compte 4 à 7 dents (en général 5 ou 6) Les formules suivantes ont été notées:

$$\frac{(0)\ 5+1}{5}\ 2 \text{ fois}, \quad \frac{(1)\ 5+1}{5}\ 1 \text{ fois}, \quad \frac{(1)\ 5+1+1}{5}\ 1 \text{ fois},$$

$$\frac{(1)\ 6+1}{5}\ 6 \text{ fois}$$

$$\frac{(1)\ 6+1+1}{4}\ 1 \text{ fois}, \quad \frac{(1)\ 5+1}{6}\ 1 \text{ fois}, \quad \frac{(1)\ 6+2}{7}\ 1 \text{ fois},$$

[1] Ortmann, A. E. *Os camarões da agua doce da America do Sul* in: Revista Museo Paulista II, 1897, p. 193, Est. I, fig. 13.

$$\frac{(1)\ 7+1}{5}\ 1 \text{ fois}$$

$$\frac{(1)\ 7+1}{6}\ 4 \text{ fois}, \quad \frac{(1)\ 7+2}{6}\ 1 \text{ fois}, \quad \frac{(1)\ 6+2}{7}\ 1 \text{ fois}$$

Aux antennules, le rameau court du flagellum externe compte une vingtaine de segments; la partie basale soudée du flagellum externe comprend 7-8 segments. Cette partie a environ la longueur du troisième article du pédoncule antennulaire.

L'écaille antennaire est environ trois fois plus longue que large, son bord externe est droit et terminé par une petite épine au delà de laquelle s'arrondit le bord antérieur de l'écaille. Sa longueur totale est à peu près celle du céphalothorax mesurée sur le dos.

A la mandibule se trouve un palpe composé de trois segments. Les maxillipèdes sont normaux; au 3e, l'endopodite atteint en avant l'extrémité du pédoncule antennaire ou un peu au delà.

La première paire de chélipèdes, étendue en avant, atteint l'extrémité de l'écaille antennaire. Le mérus est un peu plus court que le carpe (rapport 0,8). Le carpe est un peu plus de deux fois plus long que la pince. Sa longueur est environ 8,7 fois sa largeur antérieure qui est elle-même plus du double de la largeur basale. A la pince, les doigts sont un peu plus longs que la palma (rapport 1,2). Les doigts sont pourvus de quelques faisceaux de poils.

Les chélipèdes II dépassent du tiers de la longueur du carpe et de toute la longueur de la pince l'extrémité de l'écaille antennaire. Le mérus est plus court que le carpe (rapport 0,6) et à peu près de même longueur que la pince entière. Quant au carpe, il très allongé et sa largeur antérieure contenue entre 9 et 10 fois dans sa longueur. A la pince la partie palmaire est un peu plus longue que les doigts (rapport palma: doigt 1,5). La pince est environ 7 fois plus longue que large. On n'aperçoit pas de dents au bord interne des doigts, mais seulement une fine lame.

Les pattes ambulatoires sont longues et grêles; la IIIe atteint en avant l'extrémité du scaphocérite, les IVe et Ve paires le dépassent d'une partie de leur propode et de toute la longueur de leur dactyle. A la patte III le propodite est 2,4 fois plus long que le dactylus, à la patte V 3,7 fois; le propodite V possède sur la partie distale de son côté interne quelques soies épineuses dirigées obliquement

en avant. A part cela, on n'aperçoit sur les articles des pattes que quelques rares poils isolés.

A l'abdomen, le 6e segment, mesuré sur le dos, est deux fois plus long que le précédent. Le telson, allongé, possède deux paires d'épines dans la moitié distale de sa face dorsale et son armature terminale est normale. Les épines postéro-internes sont environ trois fois plus longues que les externes. Les femelles portant des œufs mesurent 25mm-27mm de longueur totale. Les œufs, de grosseur moyenne, sont relativement peu nombreux et ont les dimensions suivantes: longueur 0mm,66 largeur 0mm,5. Cette espèce a été d'abord signalée du sud du Brésil par F. Müller [1] mais ne fut décrite que plus tard par Ortmann (*loc. cit.*). Malgré l'immense distance qui sépare les deux localités, il ne nous a pas été possible de trouver, dans les exemplaires du Vénézuéla, des différences appréciables qui pourraient motiver leur séparation de ceux du Brésil comme espèce ou sous-espèce spéciale.

[1] Müller, F. in: Zoolog. Anzeiger, Bd. III, 1880, p. 153, nomen nudum.

Tome 35, nº 5. — Mai 1928.

Recherches sur le pigment rouge des poissons d'eau douce

par

Emile ANDRÉ

Dans un précédent travail[1] nous avons démontré que le pigment rouge des Truites *fario* est une carotine et qu'il a pour origine les Crustacés ingérés comme aliments; les expériences qui ont conduit à ces notions, nous les avons reprises en les faisant porter sur d'autres espèces de Poissons appartenant aux familles des Salmonides, des Acanthopsides, Cyprinides et Cottides et nous avons également fait quelques observations sur la pigmentation des Corégones, Brochets, etc. Nos expériences consistaient donc à élever deux lots de diverses espèces de poissons, l'un des lots étant nourri exclusivement de *Gammarus*, le deuxième, de vers de terre hâchés ou d'*Enchytraeus albidus*. Dans les lignes qui suivent, nous emploierons pour abréger les expressions « lot-*Gammarus* » et « lot-vers ».

Chez toutes les espèces de poissons examinées, à l'exception des Brochets, nous avons constaté dans la peau la présence d'une carotine, cela en faisant les deux réactions suivantes:

1) les cellules pigmentaires jaunes ou rouges, fraîches, étaient traitées par l'acide sulfurique; celui-ci a toujours provoqué le verdissement ou le bleuissement du pigment;

2) les parties pigmentées de la peau, en général les nageoires, étaient desséchées dans l'exsiccateur, puis traitées par le chloroforme; la solution obtenue était additionnée d'acide sulfurique qui la virait au bleu et au vert, principalement dans le voisinage de la surface de contact des deux liquides.

Les résultat de ces deux réactions ont toujours été positifs, mais il faut faire remarquer que dans la première le virage du pigment

[1] E. André. *Influence de l'alimentation sur la pigmentation cutanée des Salmonides.* Revue suisse de Zoologie, vol. 33, p. 659. 1926.

se manifestait tantôt instantanément, tantôt au bout d'un temps plus ou moins long, jusqu'à quelques heures. Il faut en conclure, ou bien qu'il y a plusieurs espèces de carotines, ou bien que l'action de l'acide sulfurique est plus ou moins rapide, peut-être suivant la quantité de graisse associée à la carotine. Inutile de dire que le bleuissement varie en intensité suivant la quantité de carotine contenue dans les cellules et que ce sont les cellules rouge vif qui donnent la coloration bleue la plus forte, tandis que les cellules jaunes ne montrent qu'un léger verdissement. Chez certains Poissons, nous n'avons trouvé que des cellules jaunes; faut-il en conclure qu'il y a une carotine jaune et une carotine rouge? Cela confirmerait les données de Maly et de Vegezzi [1], qui ont l'un et l'autre travaillé sur les œufs de *Maia*; de plus les mesures spectroscopiques que nous avons faites, et que nous comptons reprendre plus tard, sembleraient en faveur de cette hypothèse. D'autre part, nous avons vu chez les alevins de *Salmo fontinalis* du lot-*Gammarus* les taches de la peau, d'abord jaune très pâle, passer ensuite au jaune vif, au rouge orange et enfin au rouge vif; en outre chez des individus de plusieurs espèces de Poissons nous avons observé toutes les transitions entre les cellules jaunes et les cellules rouges. De ces faits on pourrait alors induire que, s'il y a deux carotines, une jaune et une rouge, la première serait l'état initial de la seconde.

Avant de donner les résultats de nos élevages et d'en tirer quelques conclusions, nous devons reprendre trois points que nous touchions dans notre précédent travail.

Comme nous l'avons déjà mentionné et comme on le verra plus loin, les carotinoïdes se fixent rapidement dans les téguments; mais ce dépôt est-il définitif ou temporaire? Pour répondre à cette question, nous avons élevé en aquarium des *Salmo fario* en les nourissant exclusivement d'asticots et de vers de terre; les trois individus en expérience étaient porteurs de points rouges, pas très vifs cependant. Une des Truites (poids 195 gr.) est morte après 61 jours, une deuxième (poids 110 gr.) après 128 jours et la troisième (poids 310 gr.) a été sacrifiée au bout de 250 jours. Chez aucun de ces poissons les taches rouges n'avaient pâli de notable

[1] R. Maly. *Ueber die Dotterpigmente.* Monatshefte für Chemie, vol. 2, p. 351-362. 1881.

G. Vegezzi. *Recherches sur quelques pigments des Invertébrés.* Inaug. diss., Fribourg. 1916.

façon; on peut donc en conclure que le pigment rouge fixé dans les téguments, des adultes tout au moins, présente une certaine stabilité. Nous disons «chez les adultes», car il est probable que, si l'expérience avait porté sur des sommerlings ou des jahrlings, les résultats en eussent été différents. Il ne semblent guère admissible en effet que la faible quantité de pigment rouge fixée par les jeunes puissent suffirent à les colorer jusqu'à l'âge adulte.

Dans le travail cité plus haut, nous émettions l'idée que certains Entomostracés porteurs de lipochromes rouges pouvaient aussi céder ceux-ci à des poissons et contribuer à les pigmenter en rouge. Cette supposition, toute vraisemblable qu'elle soit, devait être confirmée par l'expérience, mais dans un laboratoire il n'est pas possible d'avoir, comme dans un établissement de pisciculture, des élevages de Daphnies suffisamment productifs pour alimenter des poissons pendant quelque temps. Cependant nous pouvons donner une réponse affirmative à la question que nous posions en nous appuyant sur deux faits.

Le Bettmersee, petit lac des Alpes valaisannes, situé à 2050 mètres d'altitude, est peuplé de nombreux Vairons (*Phoxinus phoxinus*); ceux-ci au mois d'août 1927 montraient une riche coloration rouge, principalement sur les nageoires et sur la partie antérieure de la face centrale. Or, dans ce lac nous avons vainement cherché des *Gammarus*, tandis que les Entomostracés planctoniques y abondaient. Il semble donc légitime d'attribuer à ces derniers les dépôts de carotinoïdes de la peau des Vairons.

D'autre part, grâce à la complaisance de M. M. Vouga, inspecteur général de la Pêche à Neuchâtel, nous avons pu examiner une vingtaine de jeunes *Salmo fontinalis*, longs de 7 à 9 cent., élevés dans des aquariums de l'établissement piscicole du Pervou et ayant été alimentés uniquement de Daphnies (*Daphnia pulex*). Tous les individus avaient les nageoires colorées comme suit :

nageoires pectorales, cellules rouges surtout dans la région antérieure;

nageoires abdominales, cellules rouges, assez abondantes, surtout vers le bord antérieur;

nageoire dorsale, quelques cellules rouges et quelques cellules jaunes, c'est la nageoire la moins colorée;

nageoire adipeuse, quelques cellules rouges, surtout vers le bord antérieur;

nageoire anale, cellules rouges assez abondantes, surtout dans la région antérieure;

nageoire caudale, cellules rouges, surtout vers les bords supérieur et inférieur.

De plus, les flancs présentaient des taches, allant du jaune pâle au rouge vif; d'une façon générale on peut dire que le nombre et l'intensité de la coloration de ces taches augmentait avec la taille. De cette observation,on peut conclure que pour les *Salmo fontinalis*, comme pour les Truites *fario* [1] les carotinoïdes se fixent d'abord sur les nageoires, puis dans la peau des flancs; là apparaissent d'abord des taches jaunes qui passent ensuite au rouge, le phénomène commençant par les taches situées au-dessus de la ligne latérale. Le pigment des nageoires montrait la réaction caractéristique avec l'acide sulfurique. La chair n'était pas saumonée, même après coction. La graisse était incolore. A cela, il faut ajouter que le pigment rouge des *Daphnia pulex* en solution chloroformique bleuit par l'acide sulfurique.

Nous avions, en outre, posé cette question: puisqu'il y a identité entre le pigment rouge de la peau et celui de la chair saumonée, pourquoi toutes les truites à points rouges ne sont-elles pas saumonées? Et nous y avions répondu par la supposition que les carotines ne se fixent dans la musculature que lorsque la peau et les ovaires en sont pour ainsi dire saturés [2]. En réalité la question est plus complexe que nous ne le pensions et notre explication paraît insuffisante. En effet, nous avons eu l'occasion d'examiner 6 Truites *fario* de la Reuss, de 150 à 350 grammes et chez tous ces individus la chair était intensément saumonée, tandis que les points rouges de la peau étaient fort pâles. Nous avons également noté que chez ces Truites les muscles basilaires de la nageoire dorsale étaient restés incolores et tranchaient de façon très nette sur le reste de la musculature ; ce fait qui, à notre connaissance, n'a pas encore été signalé, est peut-être dû à une plus faible teneur en graisse des muscles restés incolores.

Nous donnerons maintenant les résultats de nos expériences qui ont porté sur 12 espèces de poissons.

[1] André, loc. cit.

[2] André, loc. cit

Truite arc-en-ciel (*Salmo irideus* Gibb.). Tous les alevins de cette espèce [1] que nous destinions à nos expériences sont morts avant la résorption de la vésicule vitelline; mais nous avons pu examiner deux individus de 6 à 7 cm., provenant de l'établissement piscicole du Pervou (Neuchâtel) et nourris jusqu'alors exclusivement de pulpe de rate; ni l'un, ni l'autre ne possédait des érythrocytes.

Chez les adultes, provenant de Grémaz, nous avons constaté que le pigment, bien qu'il soit carminé et non pas rouge, est aussi une carotine; il se trouve dans la région operculaire, sur les flancs et dans les nageoires.

Relativement à la « saumonisation » de la chair, nous avons noté qu'un individu d'environ 125 gr. montrait, après 76 jours d'alimentation en *Gammarus*, la musculature légèrement colorée, tandis qu'un autre individu de même taille et nourri de la même façon pendant 545 jours, n'était pas saumoné; mais il est utile de dire qu'à ce dernier les *Gammarus* n'ont été donnés que d'une manière un peu parcimonieuse pour sa taille.

Truite arc-en-ciel *var. albinos.* Pour nos expériences ces Truites constituent un matériel très précieux, puisque l'absence de mélanine, pigment qui dans beaucoup de cas masque les carotines, permet d'observer la première apparition de celles-ci et de noter exactement les régions qui sont susceptibles de les fixer. Nous adressons ici tous nos remerciements à M. L. Kreitmann, inspecteur des Eaux et Forêts à Thonon (Haute-Savoie), qui a bien voulu nous donner quelques individus de cette intéressante variété; celle-ci est actuellement élevée en assez grand nombre dans les bassins de l'établissement de pisciculture de Thonon [2]. Avant l'élevage dans nos aquariums, les poissons, qui mesuraient

[1] Les œufs de truites arc-en-ciel et ceux de Saumon de fontaine que nous avons utilisés ont été aimablements mis à notre dispositions par M. Benoit, propriétaire de l'établissement piscicole de Gremaz (Ain) auquel nous exprimons ici toute notre gratitude; nous adressons aussi nos plus vifs remerciements à M. M. Vouga, inspecteur général de la pêche à Neuchâtel, qui a facilité nos recherches en nous envoyant de nombreux sujets et dont nous avons eu souvent l'occasion d'apprécier la compétence et le dévouement.

[2] Voir: L. Kreitmann. *Une nouvelle variété de Truite arc-en-ciel albinos.* Bull. de la Soc. Centrale d'aquiculture et de pêche. Vol. 34, p. 24. 1927.

de 7 à 9 cm., n'étaient pas absolument incolores; ils montraient quelques cellules pigmentaires jaune-pâle, probablement parce qu'ils avaient rencontré quelques rares *Gammarus* dans les bassins de Thonon ou peut-être parce qu'ils provenaient d'œufs à vitellus pourvu de carotine [1]. Voici quelle était la répartition du pigment [1]:

nageoires pectorales, légèrement jaunes, surtout vers leur bord antérieur;

nageoires abdominales, incolores;

nageoire dorsale, très faiblement jaune, surtout dans la région du bord antérieur;

nageoire adipeuse, jaune très pâle dans la région basale;

nageoire anale, quelques cellules jaune-pâle, surtout dans la région basale antérieure;

nageoires caudales, faiblement jaune vers les bords supérieur et inférieur.

Pour toutes les nageoires, la coloration n'était pas uniforme; elle formait de petites taches, uniquement dans la membrane interradiaire.

Après un jour et demi les individus du lot-*Gammarus* sont très manifestement plus colorés que ceux qui sont alimentés de vers de terre et de viande hâchée. Au bout d'un laps de temps de 71 jours, les truitelles du lot-vers sont incolores, tandis que les autres sont richement colorées, à tel point qu'à distance on aurait pu les prendre pour des Orfes un peu pâles. Ils avaient prospéré beaucoup plus que leurs congénères du lot-vers (le plus grand mesurait 13,5 cm.), peut-être par le fait qu'ils avaient constamment des *Gammarus* à disposition, tandis que les autres n'étaient nourris que deux fois par jour. Voici comment était répartie la coloration rouge des truitelles du lot-*Gammarus*:

toutes les nageoires sont colorées, les nagoires abdominales, anale et caudale très vivement, les autres beaucoup moins;

région operculaire d'un rose vif;

sur les flancs au niveau de la ligne latérale, une bande carminée commençant à 1,5 cm. en arrière des ouïes et se terminant à 2 cm. en avant de la queue; corps rose doré, plus clair au-dessous de la ligne latérale, la face ventrale étant cependant incolore, à part quelques taches orangées en avant des nageoires abdominales;

[1] Voir: André. loc. cit.

chair nettement saumonée;

graisse des viscères, de même coloration, mais plus accentuée encore.

On sait que la lumière a une influence sur la formation de la mélanine [1]; en est-il de même pour la fixation des carotines? Pour répondre à cette question, nous avons élevé une truitelle du lot-vers dans l'obscurité complète en laissant à sa disposition une copieuse provision de *Gammarus*; après quatre jours nous l'avons amenée à la lumière et constaté que le corps et les nageoires étaient déjà vivement colorés, moins cependant que chez les individus nourris de crevettes pendant 71 jours. Nous avons aussi tenté d'élever à la lumière, en la nourrissant de *Gammarus*, une truitelle du lot-vers aveuglée par la section des nerfs optiques; mais nous avons arrêté l'expérience au bout de 2 jours après avoir constaté que l'animal ne prenait aucun aliment; l'intestin était complètement vide.

Saumon de fontaine (*Salmo fontinalis* Mitch.). L'élevage a été prolongé pendant 60 jours après l'éclosion. Le lot-*Gammarus* a été nourri d'abord de ces Crustacés séchés et broyés, puis frais et broyés. Les alevins de ce lot ont peu prospéré tant qu'ils n'ont eu à leur disposition que les *Gammarus* secs et la coloration rouge visible à l'œil nu, n'a fait son apparition que vers le 35me jour mais déjà au bout de 12 jours on pouvait reconnaître au microscope des cellules jaunes dans les nageoires caudale, dorsale et anale. A la fin de l'élevage soit donc aprés 60 jours, les nageoires abdominales, dorsale, caudale et anale montraient des plages rouges visibles à l'œil nu. Les nageoires pectorales et adipeuse étaient incolores, mais le microscope y révélait quelques rares cellules rouge-orange. Dans la peau, des cellules semblables étaient assez régulièrement distribuées. La chair était incolore et le restait après coction. Les alevins du second lot ne montraient pas trace de pigment rouge.

Chez un adulte de 125 gr., nourri de *Gammarus* pendant 76 jours la chair était saumonée; l'individu-témoin, de poids égal à peu près, nourri de vers de terre et de viande pendant le même laps de temps n'était pas saumoné.

[1] Voir: P. Murisier. *Le pigment mélanique de la Truite* (Salmo lacustris) *et le mécanisme de sa variation quantitative sous l'influence de la lumière.* Rev. suisse de Zool., vol. 28. 1920-1921.

Ombre *(Thymallus thymallus* L). Nous n'avons pas fait d'élevage de cette espèce mais nous avons pu faire quelques observations sur les érythrocytes d'un individu provenant de l'Areuse que nous devons encore à l'obligeance de M. Vouga. La répartition du pigment rouge ou jaune est la suivante:

nageoires pectorales, cellules jaunes peu abondantes, mais distribuées assez régulièrement sur toute l'étendue de la nageoire;

nageoires abdominales, grosses cellules rouge foncé, rondes ou ramifiées; quelques petites cellules jaunes ; quelques grosses cellules bleues;

nageoire dorsale, cellules rouge foncé, commme ci-dessus, surtout abondantes dans les tiers antérieur et postérieur;

nageoire adipeuse, pas d'érythrocytes;

nageoire anale, quelques très rares cellules rouges comme ci-dessus et quelques cellules jaunes très rares aussi;

nageoire caudale, pas d'érythrocytes.

Le pigment rouge du *Thymallus* est d'une nature autre que celui des Poissons examinés (à part le Spirlin); il est d'un rouge pourpre foncé et non pas rouge vif, il ne bleuit pas par l'acide sulfurique et n'est pas soluble dans le chloroforme, ni dans le mélange alcool-éther, le sulfure de carbone et l'acétone. L'ammoniaque est sans action sur ce pigment, tandis que l'acide nitrique le dissout. De plus nous n'avons pas trouvé, chez ce poisson, des formes de passage entre les cellules rouges et les cellules jaunes. Il semble donc que le pigment rouge du *Thymallus* ne rentre pas dans le groupe des carotines; nous espérons en reprendre l'étude lorsque nous aurons le matériel nécessaire.

Bondelle *(Coregonus exiguus bondella Fatio)*. Chez ce poisson, nous n'avons trouvé que quelques rares cellules jaune pâle dans les nageoires pectorales et abdominales. Dans ces dernières, il y avait en outre des cellules d'une constitution spéciale; elles étaient formées d'une zone centrale de mélanine entourée d'une auréole ramifiée de pigment bleu vif ou gris bleu. Ce pigment est vraisemblament aussi une carotinalbumine [1].

[1] Voir: J. Verne. *Les pigments dans l'organisme animal.* Paris, Doin et Cie, 1926.

Rotengle *(Scardinius erythrophthalmus L)*. Provenance: Léman. Longueur avant l'expérience: 9 à 10 cm. Avant l'élevage ces poissons présentaient les caractères suivants:

nageoires pectorales, sans coloration rouge, mais pourvues de quelques cellules jaunes dans la région distale;

nageoires abdominales, rouges sur la moitié distale;

nageoire dorsale, sans coloration rouge, mais montrant au microscope des cellules jaunes sur toute son étendue;

nageoire anale, rouge dans sa moitié distale;

nageoire caudale, colorée en rouge dans la partie distale du lobe inférieur et en rouge pâle vers l'extrêmité du lobe supérieur.

Au bout de 261 jours, les individus du lot-vers n'avaient pas modifié leur coloration, sauf que les plages rouges des nageoires abdominales et anale avaient pâli, légèrement, mais d'une façon appréciable. Après le même laps de temps, les Rotengles du lot-*Gammarus* montraient les mêmes régions colorées en rouge mais dans une teinte beaucoup plus vive; de plus, les nageoires pectorales possédaient des cellules rouges dans leurs tiers distal et la nageoire dorsale était légèrement colorée en rouge également dans son tiers distal. Vers la fin du premier mois, ces individus avaient déjà acquis la coloration telle qu'elle était encore après 261 jours.

Le pigment rouge des Rotengles, sur le frais ou en solution chloroformique, bleuit très rapidement par l'acide sulfurique.

Chevaine *(Squalius cephalus L)*. Les individus en expérience mesuraient 10 à 15 cm.; au début la coloration rouge était distribuée comme suit:

nageoires pectorales, pourvues de cellules jaune-orange, sauf sur une bande étroite sur leur bord distal;

nageoires abdominales, colorées en rouge-orange pâle dans leur moitié antérieure;

nageoire anale, de même coloration dans ses deux tiers antérieurs;

nageoire dorsale, quelques cellules orange pâle surtout dans la région basale;

nageoire caudale, quelques rares cellules jaunes.

Après 146 jours, les individus du lot-vers n'avaient subi aucune modification dans leur coloration. Ceux du lot-*Gammarus* au bout

de 284 jours ne différaient en rien des Chevaines du premier lot, sauf que les plages colorées des nageoires étaient d'un rouge-orange un peu plus vif et que les cellules de la nageoire caudale, au lieu d'être jaunes, étaient rouge-orange. Les ovaires, les testicules et la graisse était incolores.

Spirlin *(Spirlinus bipunctatus* L*)*. Ces poissons présentaient au début de l'élevage une petite tache brun-jaune à la base des nageoires pectorales, abdominales et anale, la coloration intéressant plutôt la peau que la nageoire elle-même. Toutes les nageoires montraient au microscope quelques très rares cellules jaunes. Le pigment des taches brun-jaune de la base des nageoires ne bleuit pas par l'acide sulfurique; il semble donc qu'il ne s'agit pas là d'une carotine, bien que ce pigment soit soluble dans le mélange alcool-éther. L'élevage des individus du lot-vers a duré 183 à 185 jours, pour les autres l'alimentation en *Gammarus* a été poursuivie pendant 284 jours. Après l'expérience on pouvait constater que les Spirlins des deux lots ne différaient en rien de leurs congénères sacrifiés au commencement de l'élevage. Nous nous trouvons donc en présence de Poissons ne pouvant fixer qu'une quantité presque infinitésimale de carotine et possédant un pigment brun-jaune ne bleuissant pas par l'acide sulfurique.

Goujon *(Gobio gobio L)*. Nous avons élevé pendant 38 jours un seul individu de cette espèce dans un aquarium peuplé de *Gammarus*; mais nous ne l'avons jamais vu manger. A sa mort, qui semble due à l'inanition, l'intestin ne contenait que quelques mucosités verdâtres, mais il hébergeait cependant trois *Pomphorhynchus laevis*, ce qui laisse supposer pue l'animal avait, à l'état libre ou en captivité, absorbé quelques *Gammarus*. Les nageoires, sauf la nageoire anale, montraient des cellules à carotine rouge-orange, rondes et très petites. Chez un autre mâle la répartition des cellules pigmentaires était la même.

Vairon *(Phoxinus phoxinus L)*. Avant l'élevage les Vairons que nous avons examinés (6 individus adultes des deux sexes) n'étaient pas absolument identiques au point de vue de la répartition du pigment rouge, mais les différences constatées étaient individuelles et non pas sexuelles. Si cet examen avait été fait pendant la

période de fraye, on aurait certainement pu noter quelques différences d'un sexe à l'autre. Sans entrer dans des détails nous pouvons dire que toutes les nageoires paraissaient incolores à l'œil nu, mais que le microscope y révélaient l'existence de cellules jaunes et de cellules rouges, avec toutes les colorations transitoires entre les unes et les autres. En outre, chez quelques individus les bords de la bouche, la région operculaire et la face ventrale en avant des nageoires abdominales ou de la nageoire anale étaient plus ou moins légèrement colorés en rouge. Cette description sommaire, nous pourrions la répéter pour les Vairons du lot-vers qui ont été soumis au régime des vers de terre hâchés et des *Enchytraeus* pendant 183 à 185 jours. Le deuxième lot de Vairons a été nourri de *Gammarus*, en dehors de la période de fraye, pendant 176 et 184 jours. La seule différence un peu importante que nous ayons pu noter entre ces deux lots est que chez les poissons du lot-*Gammarus* les cellules rouges du pourtour de la bouche et de la face ventrale sont passablement plus abondantes. Si l'élevage avait porté sur des alevins, les différences auraient été assurément beaucoup plus importantes. Les Vairons nous ont permit de faire quelques observations dont nous parlerons plus bas au paragraphe « livrée de noce ».

Orfe *(Idus melanotus* Heckel, *var. miniatus*). Cette variété rouge de l'Ide mélanote doit sa coloration brillante également à une carotine, ainsi que nous l'avons constaté par les réactions habituelles. Nous avons soumis deux Orfes à l'alimentation en *Gammarus* et deux autres ont été nourris de vers de terre, de *Tubifex* et d'asticots. Après 117 jours, nous avons noté que chez les quatre individus les régions colorées en rouge (corps au-dessus de la ligne latérale et nageoires) étaient de même étendue, mais elles étaient d'un rouge beaucoup plus vif chez les individus du lot-*Gammarus*. Chez ces derniers la chair n'était pas saumonée, ni sur le frais, ni après coction. Pendant 9 mois nous avons élevé dans un aquarium à parois sombres et très peu éclairé un Orfe de chacun des lots en les nourrissant d'asticots et de graines de lupin. L'un et l'autre ont pâli de façon très notable, mais l'Orfe du lot-*Gammarus* est resté toujours reconnaissable à sa coloration plus vive. De cela on peut conclure que le facteur lumière peut, chez certains poissons, jouer un rôle dans la production des carotinoïdes. Pour

les Orfes, d'ailleurs, la coloration rouge semble devoir se manifesfester en l'absence d'une alimentation contenant ces substances ; ces Poissons auraient alors la faculté d'élaborer des carotinoïdes aux dépens d'aliments n'en possédant point.

Tanche *(Tinca tinca L)*. Provenance: Léman. Avant d'être soumises aux régimes habituelles, ces Tanches présentaient sur les nageoires et dans la région operculaire une légère teinte jaune, mais les cellules jaunes étaient si pâles qu'il était très difficile de les apercevoir au microscope. Bien que les nageoires fussent à peine colorées en jaune, nous avons pu en extraire par le chloroforme une carotine jaune. Le spectre d'absorption de cette solution chloroformique était différent de celui que nous avons obtenu avec les solutions rouges (de Rotengle, par exemple); comme nous le disions plus haut, nous pensons reprendre l'étude spectroscopique de ces différents pigments.

Après 4 mois, les individus du lot-vers n'avaient subi aucun changements au point de vue de leur pigmentation. Egalement après 4 mois, chez les Tanches du lot-*Gammarus* les cellules à carotine étaient distribuées comme suit:

nageoires pectorales partout, surtout dans la région basale;

nageoires abdominales, anales et dorsales, cellules jaunes partout;

nageoire caudale, cellules jaunes partout, sauf sur les rayons, où les cellules pigmentaires étaient rouge-orange.

Les Tanches du lot-*Gammarus* étaient dons plus vivement colorées que celles du lot-vers et sur les rayons de la nageoire caudale les cellules jaunes avaient passé au rouge-orange. La graisse et les glandes génitales étaient incolores; la chair n'était pas saumonée, ni sur le frais, ni après coction.

Loche *(Nemachilus barbatula L)*. Avant d'avoir été soumises aux régimes habituels, les Loches montraient des cellules jaunes, rondes et petites, sur les nageoires pectorales, principalement vers la base, sur les nageoires abdominales, où elles étaient peu abondantes, sur les nageoires caudale et anale et sur la nageoire dorsale, surtout dans la région basale. Les barbillons étaient colorés en rouge-orange, par de nombreuses cellules de cette couleur. Ovaire, testicules et graisse incolores.

Après 165 jours, la pigmentation cutanée des individus du lot-

vers ne s'était pas modifiée. Chez les Loches du lot-*Gammarus*, après 216 jours, nous avons constaté les changements suivants:

nageoires pectorales, coloration jaune orange; cellules jaune-orange partout; celles-ci sont surtout très abondantes dans la région du bord distal et forment en certains points des amas assez étendus;

nagoires abdominales, paraissent incolores à l'œil nu; cellules jaunes partout; cellules jaune-orange abondantes dans la région du bord antérieur;

nageoire anale, incolore à l'œil nu; cellules rouge-orange dans la région du bord antérieur;

nageoire dorsale, incolore à l'œil nu; cellules jaunes partout; cellules rouge-orange dans la région du bord antérieur;

nageoire caudale, colorée en rouge pâle; cellules rouge-orange partout, plus abondantes vers les bords supérieur et inférieur;

barbillons, tous colorés en orange assez vifs;

face dorsale et flancs colorés par des cellules jaune-orange très abondantes;

face ventrale avec cellules jaune-orange très peu abondantes, complètement absentes sur une bande longitudinale médiane.

La graisse et les glandes génitales étaient incolores; la chair l'était aussi et ne se colorait pas par la coction. Il en était de même pour un autre individu nourri pendant six mois avec des *Gammarus*.

Brochet *(Esox lucius L)*. Nous avons eu entre les mains deux adultes de cette espèce dont les nageoires étaient rouge pâle; l'examen microscopique de celles-ci nous a montré que cette coloration était due à une forte hyperhémie de ces appendices; le traitement par le chloroforme et l'acide sulfurique n'y a pas décelé la présence de carotine. Chez une douzaine d'autres Brochets de grande taille que nous avons examinés, les nageoires étaient incolores.

Chabot *(Cottus gobio L)*. Avant l'élevage ces poissons montraient sur toutes les nageoires, en assez grande abondance, des cellules à carotine jaunes ou orangées, ces dernières étant surtout abondantes sur les deux nageoires dorsales et sur la caudale. Après quatre mois, les individus du lot-vers et ceux du lot-*Gammarus* ne présentaient entre eux, à l'œil nu, aucune différence. Un accident

survenu à notre matériel ne nous a pas permis de pousser l'examen plus loin; nous avons pu seulement noter que la chair des individus du lot-*Gammarus*, comme d'ailleurs celle des autres, n'était pas saumonée et ne roussissait pas par la coction. Cependant plusieurs auteurs, notamment LUNEL [1], nous apprennent que la chair des Chabots devient rouge par la cuisson.

Lotte *(Lotta lota L)*. Chez les quelques individus que nous avons examinés les cellules à carotine étaient distribuées comme suit:

nageoires pectorales, quelques cellules jaunes, petites, rondes ou peu ramifiées;

nageoires ventrales, sans érythrocytes;

nageoire dorsale, peu de cellules jaunes;

nageoire anale, cellules jaunes assez abondantes, petites, rondes ou surtout ramifiées;

nageoire caudale, comme la précédente;

région dorsale du corps et flancs, cellules jaunes peu abondantes;

Perche (*Perca fluviatilis L)*. Pour les six individus que nous avons eus sous les yeux, les cellules à carotine avaient la distribution suivante:

nageoires pectorales, pas d'érythrocytes;

nageoires abdominales, cellules rouge-orange dans les deux tiers antérieurs;

nageoire anale, cellules rouge-orange dans les trois quarts antérieurs;

nageoire prédorsale, quelques cellules rouge-orange, surtout sur les rayons;

nageoire dorsale, quelques cellules jaunes, dans la moitié proximale;

nageoire caudale, cellules rouge-orange abondantes, surtout dans les régions dorsale et ventrale.

Livrée de noce. Chez beaucoup de Poissons d'eau douce la parure de noce, des mâles principalement, est caractérisée surtout

[1] G. LUNEL. *Histoire naturelle des Poissons du bassin du Léman*, p. 11. Genève, 1874.

par l'apparition de taches et de plages rouges, sur les nageoires et sur diverses régions du corps. Des expériences ont montré que cette pigmentation abondante est en rapport direct avec l'activité du testicule [1], mais jusqu'à présent on n'a pas établi quelle est l'essence même du phénomène. On a supposé que le phénomène était dû à l'étalement des érythrocytes. Mais nous croyons que la véritable explication peut être trouvée dans les observations que nous avons faites sur le Vairon *(Phoxinus phoxinus)*, espèce chez laquelle la pigmentation rouge de la robe de noce est particulièrement brillante.

Chez ce poisson on trouve dans la peau, surtout dans la région ventrale, la région operculaire et les nageoires, des érythrocytes arrondis et de petites dimensions, de dimensions si faibles qu'ils ne conférent pas à ces régions une coloration rouge perceptible à l'œil nu; mais, lorsque le Vairon est mort depuis quelques temps, les régions à érythrocytes acquièrent une coloration rouge plus ou moins intense. On peut provoquer le phénomène en incisant la peau de la face ventrale et on verra alors l'incision s'encadrer d'une coloration rouge vif. En examinant au microscope la région incisée, on constatera que les érythrocytes se sont étalés sans perdre en rien de l'intensité de leur coloration. Il est même possible de suivre pas à pas le phénomène, qui se produit en quelques minutes dans le voisinage immédiat de l'incision, mais qui est beaucoup plus lent à quelques distance de celle-ci. Les érythrocytes normaux, qui sont donc sensiblement sphériques ou discoïdaux, mesurent de 0,015 à 0,030 mm. Dans le processus que nous décrivons, ils s'allongent, puis poussent des prolongements de différents côtés; ces prolongement se tronçonnent même en s'éloignant de la cellule, de sorte que celle-ci subit, non pas un simple étalement, mais une véritable désagrégation. Les taches rouges résultant de cette désagrégation atteignent en diamètre 0,1 mm. et plus et elles arrivent même à confluer; en conséquence la peau, qui primitivement montrait au microscope un léger pointillé rouge, devient presque entièrement rouge et prend l'aspect qu'elle revêt chez les Vairons en parure de noce. Il semble donc que l'on soit en droit d'admettre que l'ornementation rouge de celle-ci est produite chez le Vairon, et probablement aussi chez d'autres poissons, par

[1] Voir: S. Kopec. *Contribution to the study of the developpement of the nuptial colour of fish.* Comp.-rend. Soc. des Sciences de Varsovie, fasc. I, 1918.

désagrégation des érythrocytes ayant pour effet ou pour cause la mort de ceux-ci. La formation des organes perlés chez divers Poissons montre qu'au moment de la fraye les téguments sont le siège d'une grande activité et il est tout à fait admissible que cette activité ait un retentissement sur les cellules pigmentaires de la peau.

CONCLUSIONS

De nos expériences et de nos observations nous pourrons tirer les conclusions qui suivent; celles-ci ne sont évidemment valables d'une façon absolue que pour les Poissons qui les ont fournies; mais il est cependant hors de doute que certaines de nos déductions ont une portée plus générale et qu'elles pourraient s'appliquer à beaucoup d'espèces de poissons.

Chez toutes les espèces de Poissons *(Salmo fario*, *Salmo irideus*, *Salmo fontinalis*, *Thymallus thymallus*, *Coregonus exiguus bondella*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Squalius cephalus*, *Spirlinus bipunctatus*, *Gobio gobio*, *Phoxinus phoxinus*, *Idus melanotus*, *var. miniatus*, *Tinca tinca*, *Nemachilus barbatula*, *Cottus gobio*, *Lotta lota*, *Perca fluviatilis)* que nous avons examinées, sauf chez le Brochet *(Esox lucius*), nous avons trouvé des carotines.

Celles-ci ont probablement toujours une origine alimentaire.

Elles proviennent, non seulement des Malacostracés, mais aussi des Entomostracés; cependant certains poissons *(Idus melatonus*, *var. miniatus)* semblent avoir la faculté d'élaborer de la carotine (ou de la lycopine?) en l'absence de toute alimentation pouvant fournir ces substances [1].

La carotine exogène (d'origine alimentaire) peut s'ajouter à la carotine (ou à la lycopine?) endogène *(Idus melanotus*, var. *miniatus*).

Certains Poissons, notamment le *Spirlinus bipunctatus*, ne peuvent fixer qu'une quantité presque infinitésimale de carotine.

Pour une même espèce de Poisson, la carotine se fixe toujours dans les mêmes régions du corps.

Il y a une limite à l'extension des régions rouges, de même qu'il y a une limite à l'intensité de la coloration, limites qui ne peuvent être dépassées, même en prolongeant l'alimentation en Crustacés.

[1] Il en est certainement de même pour le poisson-rouge (*Carassius auratus*).

La fixation des carotines dans la peau peut être très rapide *(Salmo irideus)*, 36 heures; alevins de *S. fario*, 5 jours, etc.).

La pigmentation rouge présente, chez les adultes tout au moins *(S. fario)* une assez grande stabilité et elle se maintient intacte malgré la carence d'aliments contenant des carotines.

Chez le Spirlin *(Spirlinus bipunctatus)* il existe, en plus de la carotine un pigment brun-jaune ne présentant pas tous les caractères des carotinoïdes.

Chez l'Ombre *(Thymallus thymallus)* il existe, en plus de la carotine; un pigment rouge foncé d'une nature tout à fait différente.

Chez certains Poissons (*Thymallus thymallus*, *Coregonus exiguus bondella)* se trouve, en plus de la carotine, une carotinalbumine (?) bleue.

La carotine qui se dépose dans les érythrocytes est d'abord jaune, puis elle peut passer ensuite au jaune-orange et au rouge vif.

La lumière ne joue aucun rôle dans la fixation des carotine exogènes *(Salmo irrideus)*, mais elle peut avoir une influence sur l'élaboration des carotines (ou de la lycopine?) endogènes *(Idus melanotus, var. miniatus)*.

Les Salmonides seuls *(Salmo fario, S. irideus, S. fontinalis)* et peut-être aussi les Cottides (*Cottus gobio)*, peuvent fixer les carotines dans leur musculature (chair saumonée).

Certains muscles ne sont pas susceptibles de se colorer par les carotines *(Salmo fario)*.

Chez certains Salmonides la graisse des viscères et les ovaires peuvent fixer les carotines.

La rubéfaction intense des téguments qui caractérise parfois la parure de noce se produit vraisemblablement par l'étalement puis par la désagrégation des érythrocytes.

Les sous-espèces ou les variétés basées sur la présence ou l'absence de pigmentation rouge sont sans valeur.

Tome 35, nº 6. — Mai 1928.

Fourmis des îles Fidji

par le

Dr F. SANTSCHI

Avec 2 figures dans le texte

Toutes les Fourmis qui font l'objet de la présente étude m'ont été envoyées par M. E. H. Bryan Jr., entomologiste du Bernice P. Bishop Museum, à Honolulu, Hawaï, qui a recueilli lui-même celles de l'archipel de Lau, tandis que celles de Viti-Levu l'ont été par M. O. H. Swezey.

Cet archipel possède une faune myrmécologique très spéciale, étudiée avec soin par M. W. M. Mann (*The Ants of the Fiji Islands*, Bull. of Mus. comp. Zool. Harvard. Coll. LXIV, p. 401 à 499; 1921), qui y a consacré environ dix mois d'exploration et de patientes recherches. Il en cite 93 formes différentes dont 78 espèces, parmi lesquelles 55 sont indigènes, 11 polytropicales et 12 mélanésiennes. A cette liste, le présent travail ajoute un sous-genre, une espèce, une sous-espèce et trois variétés, toutes formes nouvelles, outre deux ♀ de *Ponera* encore inédites. En y ajoutant une espèce décrite en 1923 par Stitz *(Odontomachus politus)*, les formes actuellement connues des Fidji se montent au total de 98.

Ponera monticola Mann.

1921. Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll., p. 418. ☿.

♀ (non décrite). Long : 2mm,6. Brun foncé. Appendices et bout du gastre roussâtres. Tête environ un quart plus longue que large derrière, rétrécie devant, les côtés peu arqués et le bord postérieur plutôt légèrement concave. Yeux faiblement convexes, grands comme le quart des côtés et un peu plus que leur intervalle à l'angle antérieur de la tête. Ocelles espacées de deux fois leur diamètre. Le scape atteint le bord postérieur céphalique. Pronotum plus large que long, très fortement échancré derrière. Face basale de l'épinotum

non bordée, deux fois plus large que longue, moitié plus courte que la face déclive avec laquelle elle fait un angle arrondi; celle-ci est subbordée, droite ou faiblement concave. Ecaille à profil triangulaire, mince au sommet, deux fois plus haute que longue à sa base suspétiolaire. Pour le reste comme la description de l'☿.

Lau: Kambara, 24.VIII.24 (Bryan), 1 ♀. L'identité est relative sans les ☿.

Ponera colaensis Mann.

1921. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., p. 417. ☿.

♀ (non décrite). Long : 2mm,3. Brun rougeâtre, tête plus foncée, appendices jaune brunâtre. Tête rectangulaire, environ un quart plus longue que large, les côtés parallèles, le bord postérieur droit, les angles arrondis. Les yeux sont presque aussi grands que le tiers des côtés de la tête, un peu convexes et leur diamètre est plus de deux fois leur distance au bord antérieur de la tête. Ocelles espacés de trois fois leur diamètre. Antennes très épaisses. Le scape n'atteint pas le bord postérieur de la tête. Profil du thorax faiblement et régulièrement convexe de l'angle du pronotum à celui de l'épinotum. Le dos déprimé. Face basale de l'épinotum un peu convexe et presque aussi longue que la face déclive. Ecaille deux fois plus haute que longue à la base suspédiculaire. Sommet largement arrondi. Postpétiole un peu plus large que long au milieu, le reste comme la description de l'☿.

Lau: Kambara, 24.VIII.24 (Bryan), 1 ♀.

L'identité n'est que relative sans l'ouvrière.

Odontomachus haematoda (Linné).

Syn. *Formica haematoda*. 1758. Syst. nat. ed. I, p. 582, ♀.

Lau: Aiwa, 2.IX.24. ☿. ♂.

Cardiocondyla nuda (Mayr).

Syn. *Leptothorax nudus*. Mayr, 1866, Sitzb. Akad. Wiss. Wien. LIII, p. 508. ☿.

Lau: Mango, 17.IX.24. — Latei-Tonga, 6.IX.24. — Vanua-Masi, 5.IX.24. ☿.

Monomorium floricola (Jerdon).

Syn. *Atta floricola*. Jerdon, 1851, Madras Journ. litt. et sc., XVII, p. 197.

Lau: Vanua Masi. 5.IX.24. — Vakai, 9.IX.24. ☿.

Pheidole mégacephala (Fabricius).
Syn. *Formica megacephala.* Fabricius, 1793, Ent. Syst., II, p. 263-4.
Lau: Wailangilala, 29.IX.24. — Ovalau, 20.X.24. — Yathata, 16.X.24. — Nandi, 24.X.24,4 ☿.

Tetramorium guinense (Fabricius).
Syn. *Formica guinensis.* Fabricius, 1793, Ent. syst., II, p. 357. ☿.
Lau: Vanua, 13.IX.24. — Kimbombo, 9.IX.24. ☿.

Tetramorium guinense Fabr. v. *macra* Emery.
1914. Nov. Caledonia; Zool., VI, p. 415.
Lau: Mango, 18.IX.24. — Namuka, 12.VIII.24. ☿.
Viti-Levu: Colo-i-Sova, 20.VI.24 (Bryan). ☿.

Tetramorium pacificum Mayr.
1870. Verh. Zool. bot. Ges. Wien, XX, p. 972, 976. ☿. ♀.
Lau: Tuvutha, Aiwa. — Onatu. — Nanuka. — Vanua. — Vatu. Kanathea. — Yangasa. Cluster. — Kimbombo. — Kono. — Hamuka. ☿.
Viti-Levu: Colo-i-Sova (Bryan). ☿.

Tetramorium scrobiferum Emery v. *liogaster* n. var.
☿. Couleur et forme comme chez le type dont elle diffère par le profil dorsal un peu plus convexe et le gastre absolument lisse (ponctué chez le type et la var. *elysii* Mann.
Lau: Vanua Mbulavu (Bryan), 1 ☿.

Tetramorium simillimum (F. Smith) v. *insulare* n. var.
☿. Diffère du type par la couleur d'un roux plus foncé et les appendices jaunes, le gastre brunâtre, la sculpture fondamentale réticulée-ponctuée plus accusée. Les épines plus longues.
Lau: Latei Tonga (6.IX.24), ☿ type. — Tuvutha (11.IX.24). — Avea, 22.IX.24 (Bryan).

Strumigenys godeffroyi Mayr.
1866. Sitzb. Akad. Wiss. Wien, LIII, p. 516. ☿.
Lau: Kambara. (Bryan), 1 ☿.

Iridomyrmex sorosis Mann.
1921. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., p. 469. ☿, ♀, ♂.
Lau: Sovu. — Levu Ongea (under bark) (Bryan), ☿.

Iridomyrmex nagasau Mann.
1921. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., p. 470. ☿.
Lau: Mothe, 1☿ en mauvais état.

Technomyrmex albipes (Smith) st. *rufescens* n. st. (fig. 1).
☿. Long: 2mm,8 à 3mm. Diffère du type par sa couleur d'un brun rougeâtre. Mandibule, extrémités du scape, funicule, articulations des pattes, tarses et bord des segments du gastre d'un roussâtre plus ou moins clair. La tête est un peu plus étroite, le scape ne dépasse

Fig. 1. — *Technomyrmex albipes* st. *rufescens* Sants. ☿.

que d'environ une à une fois et demi le bord postérieur de la tête. Epistome plat, faiblement échancré. Le pronotum est moins convexe, la partie déclive du mésonotum plus abrupte et descend dans une encoche métanotale plus profonde, aussi profonde que large. Du reste comme chez le type.
Lau: Aiwa, 31.VIII.24 (E. H. Bryan), 2 ☿ en mauvais état.

Technomyrmex albipes Sm. v. *vitiensis* Mann.
1921. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., p. 473. ☿.
Lau: Tuvutha. — Titia. — Yuvuta. — Aiwa. ☿.

Tapinoma malanocephalum (Fabricius).
Syn. *Formica melanocephala*. Fabricius, 1793, Ent. Syst. II, p. 353.
Lau: Kimbobo. — Vaku. — Mango. — Navitu-i-lona. — Valangilala. — Vanua: Mbalavu.

Anoplolepis longipes (Jerdon).
Syn. *Formica longipes*. Jerdon, 1851, Madras Journ. litt. et sc., XVII, p. 122. ☿.

Lau: Namuka, Kambara. — Oneasta. — Mango. — Aiwa. — Tuvutua. — Thikombia. — Vanua, Vanua Sami. — Viti-Levu: Suva bay.

Paratrechina longicornis (Latreille).

Syn. *Formica longicornis*. LATREILLE, 1802, Hist. nat. Fourm., p. 113.

Lau: Yangaga Cluster. — Navatu-i-lom. — Oneata. — Ofurua.

Paratrechina (*Nylanderia*) *vaga* For. v. *crassipilis* n. var.

Syn. *Prenolepis vividula*. MANN, 1921, Bull. Mus. Zool. Harvard Coll., p. 476 (non NYLANDER).

Diffère du type par les yeux un peu plus petits et placés plus en avant. Le profil du mésonotum est rectiligne et fait un escalier plus net sur la suture promésonotale. Très luisante. D'un brun roussâtre plus ou moins clair; le bout du funicule, hanches, articulations des pattes et tarses d'un roux pâle. Gastre plus ou moins brunâtre.

Les nombreux exemplaires que MANN a rapportés à *P. vividula* Nyl. ont été comparés par lui à un individu de Tonga que MAYR avait faussement identifié à *vividula*, ainsi que l'a démontré EMERY en 1906 (Ann. Soc. Ent. Belg., p. 132).

Lau: Tuvutha. — Oneata. — Vanua Vatu. — Komo. — Aiwa. — Namuka. — Wailangilala. — Naiau. — Avea. — Yangasa Cluster, Kimbombo. — Lakemoa. (BRYAN.)

Viti-Levu: Suva bay. (SWEZEY et WILDER).

Se trouve aussi avec quelques variétés aux Iles Samoa[1].

Camponotus (Myrmoturba) irritans Sm. st. *chloroticus* Em. v. *samoaensis* Santschi.

Syn. *Camponotus (Myrmoturba) maculatus* st. *pallidus* var. *samoaensis* SANTSCHI, 1919, Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., LII, p. 326.

— *Camponotus (Tanaemyrmex) irritans* ssp. *pallida* var. *samoaensis* EMÉRY, 1925. *Gen. Insect. Formicinæ*, p. 94.

Lau: Mothe.

Comme à Samoa, il y a de légères variations de taille et de couleur chez les individus des différentes îles.

Camponotus (Myrmogonia) laminatus Mayr.

MANN. 1921. Bull. Comp. Zool. Harvard Coll., p. 477, fig. 29.

[1] Je donne des figures de *v. crassipilis* dans mon récent travail: 1928, *Insects of Samoa*. V. *Hymenoptera, Formicidae*, p. 54, fig. 7, b. c., fig. 8, d. e.

Syn. *Camponotus laminatus.* Mayr, 1866, Sitzb. Akad. Wiss. Wien, LIII, p. 409. ☿.

Viti-Levu: Suva bay (Swezey). ☿.

Camponotus (Myrmogonia) lauensis Mann.

1921. Bull. Comp. Zool. Harvard Coll., p. 488, fig. 35,. ☿.

Lau: Wamuka. — Yuvatha. — Kambara.

Camponotus s. g. **Condylomyrma** n. subg.

☿. Taille moyenne. Téguments durs en partie fortement sculptés. Yeux placés au tiers postérieur. Epistome convexe, transversal, ses parties latérales réduites. Suture promésonotale fortement imprimée, les autres effacées. Métamotum contracté et abaissé devant l'épinotum. Stigmates saillants. Epinotum relevé devant, avec deux prolongements spiniformes dirigés en arrière. Pétiole nodiforme, bi-épineux, à pédicule postérieur très prolongé. Condyle articulaire du gastre apparent.

Paraît voisin du s.g. *Karavaievia* Em. dont ce n. sg. diffère surtout par son pétiole et peut-être par le dimorphisme s'il se constate ultérieurement. Dans ce dernier cas, le *Camponotus dentatus* Mayr, devrait s'ajouter au *Condylomyrma.*

Camponotus (Condylomyrma) bryani n. sp. (Fig. 2 a,b,c,d.)

☿. Long: 4^{mm}. Rouge, gastre noir. Tête et scape variant du rouge plus ou moins sombre au noirâtre. Tête grossièrement ridée, rugueuse, les mailles allongées sur le front sont plus serrées vers le bord postérieur de la tête et plus lâches vers les yeux. Epistome presque aussi fortement sculpté que la tête. Les rides sont assez serpigineuses sur le pronotum et réticulées ailleurs. Quelques rides sur la face basale du pétiole. Dessous de la tête, parties rétrécies du thorax, face déclive de l'épinotum, gastre et pattes lisses et luisants. Scape finement granuleux. Pilosité dressée blanchâtre, assez courte sur les mandibules et le bord antérieur de l'épistome, plus longue et assez abondante sur les côtés du pétiole et la face inférieure des cuisses, plus courte sur le bord postérieur des segments du gastre, manque sur le thorax. Pubescence très fine sur les appendices, très courte et clairsemée sur le gastre. Tête trapézoïdale, assez convexe, subtronquée derrière, environ un quart plus étroite devant que large derrière; les côtés faiblement convexes sauf vers les angles.

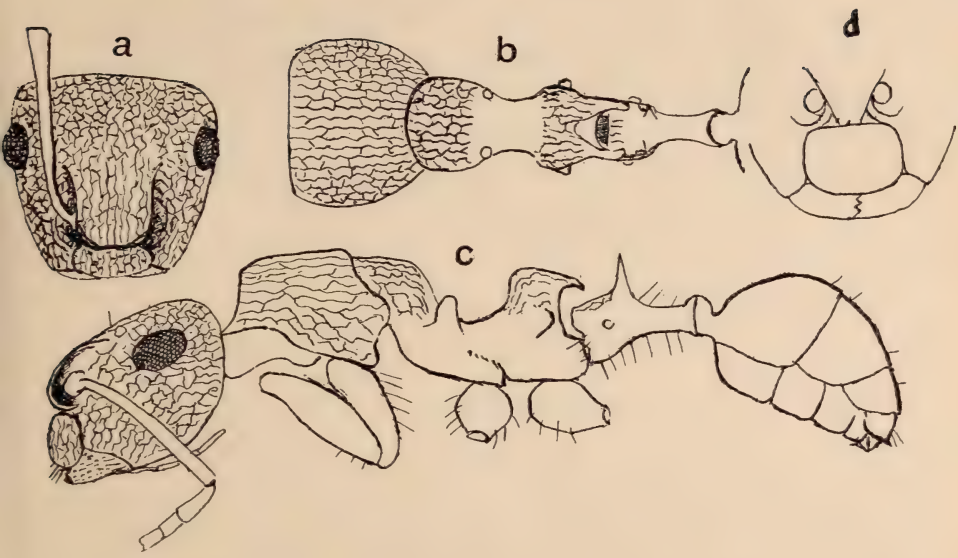


Fig. 2. — *Camponotus* (*Condylomyrma*) *bryani* Sants. ☿.
a) tête, de dessus. — *b*) thorax et pétiole, de dessus. — *c*) profil. — *d*) epistome et devant de la tête, vus de face.

Les yeux, assez convexes, sont placés entre le tiers et le cinquième postérieur de la tête. Aire frontale et sillon frontal assez indistincts. Crètes frontales développées et aussi écartées que longues. Epistome convexe, peu élargi devant, le bord antérieur arqué, les angles arrondis. Mandibules finement rugueuses, avec des points allongés, subparallèles, leur bord terminal seulement un peu plus large que leur base, qui est assez nettement coudée et en partie engagée sous l'épistome. Le scape dépasse d'un quart à un cinquième le bord postérieur de la tête. Dernier article du funicule aussi long que le premier, les autres beaucoup plus courts, les 3 à 5 légèrement plus longs que les suivants. Thorax plus étroit que la tête. Pronotum un cinquième à un quart plus large que long, bordé transversalement devant, avec les épaules arrondies et échancrées le long de la forte suture promésonotale. Les autres sutures effacées. Mésonotum convexe, environ un tiers plus court et sur le même plan que le pronotum, sa face basale passant par une courbe à la face déclive. De chaque côté de la limite inférieure de celle-ci se dressent deux tubercules coniques, assez élevés et qui portent les stomates. Le

métanotum est fortement rétréci et abaissé devant l'épinotum. Celui-ci atteint la hauteur du mésonotum, sa face basale plus large que longue est très échancrée derrière entre les deux prolongements spiniformes qui se dirigent en arrière et se recourbent un peu en bas avec le bout mousse. Pétiole trois fois plus long que large, la moitié antérieure nodiforme plus large, avec une surface plane, terminée derrière par deux épines verticales; la moitié postérieure qui forme le pédicule est cylindro-conique, plus mince au centre. Gastre arrondi, à peine plus grand que la tête, avec un condyle saillant devant pour l'articulation pétiolaire. Le pygidium a une échancrure hémicirculaire qui complète celle de l'hypopygium et se place au sommet d'un cône auquel contribuent les deux segments.

Viti-Levu: Golo-i-Sova. 20 juin 1924 (E. H. Bryan). 3 ☿.

Cette curieuse espèce semble mimer le *Poecilomyrma senirewae* Mann qui se rencontre dans la même île. Il est aussi à remarquer que la disposition particulière du thorax se retrouve indiquée dans le Sous-Genre *Electropheidole* Mann, également des mêmes localités.

Tome 35, nº 7. — Mai 1928.

Travaux du Laboratoire de Zoologie et Anatomie comparée de l'Université de Geneve.

Evolution des greffes de glandes génitales chez le Crapaud (*Bufo vulgaris*)

Auto-, homo-, hétérogreffes.

par

Mme E. WELTI

Avec la planche 1 et 13 figures dans le texte.

Sommaire:

		Pages
Introduction.		77
1re PARTIE : GREFFES DE TESTICULES.		80
Chapitre I. — Autogreffes testiculaires.		80
Technique		82
Résultats généraux des autogreffes.		82
A) Autogreffes intrapéritonéales	1º après castration totale	91
	2º après castration partielle,	91
B) Autogreffes sous-cutanées	1º après castration totale	98
	2º après castration partielle.	98
Chapitre II. — Homogreffes testiculaires.		103
A) Homogreffes intrapéritonéales	1º après castration totale,	107
	2º après castration partielle.	108
B) Homogreffes sous-cutanées	1º après castration totale,	114
	2º après castration partielle.	114

Pages

C) Homogreffes sous-cutanées par injection de tissu testiculaire broyé. 120

D) Homogreffes sur mâles non castrés { 1° intrapéritonéales, 123
2° sous-cutanées. 127

Résumé concernant l'évolution des homogreffes. 128

Chapitre III. — Homogreffes suivies de réimplantation sur l'animal primitif. 131

Chapitre IV. — Greffes testiculaires hétérologues. 135

A) Greffes intrapéritonéales { 1° après castration totale, 137
2° après castration partielle. 138

B) Greffes sous-cutanées. 139

Chapitre V. — Hétérogreffes testiculaires. 140

I. Greffes hétéroplastiques entre espèces de *Bufo*. 142

A) entre *Bufo viridis* et *Bufo vulgaris*. 142
B) entre *Bufo vulgaris* et *Bufo calamita*. 146

II. Greffes dysplastiques. 148

2me PARTIE : TRANSPLANTATIONS D'OVAIRES. 151

Chapitre VI. — Evolution normale de l'ovaire. 153

Chapitre VII. — Autogreffes ovariennes. 160

I. Autogreffes après castration totale { 1° intrapéritonéales,
2° sous-cutanées.

I. Autogreffes après castration partielle { 1° intrapéritonéales,
2° sous-cutanées.

Chapitre VIII. — Homogreffes ovariennes sur femelles. 173

I. Après castration totale. 173
II. Après castration partielle. 175
III. Sur femelles normales. 176

Chapitre IX. — Homogreffes ovariennes sur males (greffes hétérologues). 180

I. Greffes intrapéritonéales. 181
II. Greffes sous-cutanées. 182

Pages
Chapitre X. — Hétérogreffes ovariennes. 184
A) Greffes entre espèces de *Bufo*. 184
B) Greffes dysplastiques. 185
RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS. 186
Auteurs cités. 197
Explication de la planche. 200

INTRODUCTION

Les greffes de glandes génitales ont surtout été faites dans le but d'étudier leurs actions d'ordre hormonique et les auteurs se sont souvent attachés exclusivement à l'examen de leurs effets physiologiques. En ce qui concerne les Batraciens, il n'avait été fait que bien peu d'études histologiques des greffons des glandes génitales et c'est pourquoi mon maître, Monsieur le Professeur Guyénot, me proposa, en 1922, de m'attacher à l'étude des conditions de reprise et de l'évolution de ces greffes en envisageant spécialement trois points principaux:

1. L'influence des *relations de parenté* entre le donneur et le porteur de greffes, par la *comparaison* des autogreffes, homogreffes entre individus de même race ou de race différente et hétérogreffes de glandes génitales.

2° L'influence du *lieu d'implantation*, de façon à préciser quel est l'emplacement le plus favorable qu'il conviendrait de choisir désormais dans les expériences.

3° L'*influence possible de la glande en place* sur la reprise des greffons de glandes génitales du même sexe ou du sexe opposé. La présence de la gonade normale, entière ou partielle, exerce-t-elle une action inhibitrice sur la reprise des greffons? Peut-on augmenter indéfiniment la quantité de glande génitale dans un individu ou y a-t-il une quantité maxima que l'on ne peut dépasser? Y a-t-il un degré quelconque d'antagonisme entre les gonades des deux sexes?

En ce qui concerne les greffes de testicules, les expériences de K. Ponse, effectuées à la *Station de Zoologie expérimentale de l'Université de Genève*, venaient de montrer la possibilité d'obtenir des greffes durables et actives pendant des mois et des années,

même dans le cas d'homogreffes. Ces expériences contrastaient, par la netteté des résultats et leur longue durée, avec celles des autres auteurs qui s'étaient contentés de suivre l'évolution des transplants pendant des durées beaucoup trop courtes, en général.

En matière de greffes ovariennes, tout restait à faire.

Dès les premiers résultats, je me suis convaincue que ce travail exigerait des années de recherches.

Les greffons passent toujours — sauf dans des cas très particuliers d'implantation — par une phase de dégénérescence qui peut entraîner la destruction complète ou presque complète de la greffe. Mais, si l'on est patient et que l'on suive l'évolution des greffons, au moyen de prélèvements successifs, pendant des mois et des années, on les voit présenter une nouvelle activité de leur lignée germinale, même dans des cas qui pouvaient paraître au premier abord désespérés. Bien des conclusions négatives des auteurs ne sont basées que sur les résultats d'examens trop hâtifs.

Au cours de ces recherches, dont il a été l'animateur, mon maître, M. le Professeur Guyénot, n'a cessé de me prodiguer ses excellents conseils et m'a guidée dans l'interprétation des résultats et dans la rédaction de ce mémoire. Je lui en exprime ici ma profonde reconnaissance.

Je remercie vivement Mademoiselle K. Ponse, assistante à la Station de Zoologie expérimentale, pour son précieux concours et ses conseils bienveillants. Elle a bien voulu, en particulier, m'initier à sa technique opératoire si précise et si perfectionnée, ce qui m'a évité une longue période de tâtonnements et d'échecs et a largement facilité mon travail.

Je tiens à remercier aussi sincèrement Mesdemoiselles Du Bois, Piquet et Vallette pour l'aide amicale qu'elles m'ont prêtée en diverses circonstances, et Monsieur de Beaumont qui a bien voulu m'aider à faire les micro-photographies.

Les expériences, relatées dans ce mémoire, ont été effectuées sur le Crapaud (*Bufo vulgaris*).

Les animaux appartenaient à quatre races:

a) race italienne (I).

b) race genevoise (G).

c) race jurassienne (J).

d) race allemande (A).

Les animaux opérés ont été conservés dans les cages de toile en usage dans notre Station, pendant des années, et en excellent état de santé. Je n'ai eu à déplorer qu'un certain nombre de décès causés par des maladies diverses et difficiles à éviter (mycose cutanée, helminthiases, amibiase intestinale).

En ce qui concerne la technique opératoire (anesthésie, opérations, soins post-opératoires), je renverrai au mémoire de K. Ponse (1924) où cette technique a été exposée en détail.

Les greffons prélevés ont été, en général, fixés au liquide de Bouin et les préparations, coupées à 6 μ, colorées usuellement à l'hémalun-éosine.

PREMIÈRE PARTIE

GREFFES DE TESTICULES.

Chapitre I

AUTOGREFFES TESTICULAIRES.

La reprise des autogreffes de testicules est un fait bien connu et qui a été constaté aussi bien chez les Oiseaux (Berthold 1849, Lode 1895, Guthrie 1910, et surtout Pézard, Sand et Caridroit 1926), et les Mammifères (Steinach 1910, Sand, Lipschütz, Moore), que chez les Batraciens.

Dans la plupart des cas, les auteurs se sont préoccupés de juger de la reprise des greffes, d'après le maintien ou la réapparition des caractères sexuels secondaires. Cependant, un certain nombre de constatations, d'ordre histologique, ont été faites touchant l'évolution des greffes. Parmi les recherches faites sur les Batraciens, je citerai celles de Nussbaum (1909), Meyns (1910-1911), Smith et Schuster (1912) et K. Ponse (1924).

Nussbaum (1909) a fait une première expérience d'autogreffes, en transplantant un testicule entier dans le péritoine d'une Grenouille castrée. Au bout de deux mois, le greffon fixé sur la vessie ne renfermait plus que quelques cellules germinales primordiales, tout le reste de la lignée germinale ayant disparu. Les canalicules séminifères étaient vides et dégénérés, la vascularisation faible et localisée à la périphérie, le greffon entouré d'une épaisse capsule conjonctive. Dans un deuxième cas, la greffe était formée de plusieurs fragments répandus dans la cavité péritonéale et qui, au bout de 11 mois, présentaient encore une spermatogenèse active, mais asynchrone par rapport au cycle saisonnier normal. Un troisième cas est relatif à un fragment, perdu au cours de la castration, et qui s'était fixé sur l'estomac. Au bout de neuf mois et demi, on y observait une spermatogenèse également asynchrone.

Meyns (1910) cite quatre cas d'autogreffes chez la Grenouille

après castration, faites, trois en automne, une en Mars, et qui furent examinées au bout de 16 à 85 jours seulement. L'auteur constata la dégénérescence des spermatozoïdes et des spermatocytes déjà formés, ainsi qu'une nouvelle poussée de spermatogenèse à partir de spermatogonies. Meyns croit, de plus, avoir observé la formation de nouveaux tubes séminifères qui progresserait en direction centrifuge. Il prétend, en outre, que la spermatogenèse serait accélérée dans les greffons implantés en automne et en hiver, ce qui leur permettrait de rattraper le cycle normal et d'aboutir à la production de spermatozoïdes au printemps suivant. Enfin, Meyns observa dans un greffon, après 34 jours, l'apparition d'*ovocytes* intra-canaliculaires, qu'il considéra comme provenant d'une dédifférenciation de spermatogonies qui reviendraient au stade de cellules germinales primordiales et se différencieraient ensuite en ovogonies.

Smith et Schuster (1912) ont fait deux expériences d'autogreffes sur la Grenouille, en replaçant dans la cavité péritonéale les testicules entiers, après les avoir libérés de toutes leurs connexions. Au bout de 5 et 6 mois, les testicules étaient fortement dégénérés, mais présentaient, dans une petite zone, des canalicules renfermant encore des spermatogonies en mitoses.

Dans ses recherches sur le Crapaud, K. Ponse (1924-1926) cite 5 cas d'autogreffes sur castrats, qui ont été examinées histologiquement au bout de 8 à 43 mois. Elle y constate la présence d'une spermatogenèse active accompagnée d'une *ovogenèse transitoire* semblable à celle déjà observée, dans un cas, par Meyns, chez la Grenouille. Il s'agissait de greffes de fragments testiculaires dans la cavité péritonéale et sous la peau.

Chez les Urodèles, enfin, Aron (1924) a fait des autogreffes sur *Triton cristatus* mais qui ne persistèrent que pendant un mois pour dégénérer ensuite.

Une partie des expériences de Nussbaum et celles de Smith et Schuster ont été faites sur des testicules *entiers*, qui sont généralement voués à la dégénérescence.

J'ai tenu à refaire un grand nombre d'autogreffes chez le *Crapaud*, dans le but de suivre de près l'évolution de ces greffons; ceux-ci représentent, en somme, les transplants témoins auxquels je pouvais utilement comparer les greffons des homogreffes et des hétérogreffes. Je me suis de plus attachée à suivre certaines

de ces greffes le plus longtemps possible, jusqu'à une durée maximum de 39 mois.

J'ai, d'autre part, pratiqué ces greffes tantôt dans la cavité péritonéale, et suivant différents modes, tantôt sous la peau, de façon à pouvoir étudier l'*influence du lieu d'implantation.*

Enfin, des greffes ont été pratiquées soit sur des animaux complètement castrés, soit sur des animaux castrés partiellement, auxquels avaient été laissées des quantités variables de testicules en place (de $^1/_4$ de testicule à 1 testicule $^3/_4$). Ces essais avaient pour but de rechercher si les portions de testicules restés en place exerceraient une action inhibitrice sur la reprise et l'évolution des greffons.

Technique.

Les autogreffes sur castrats totaux ont été simplement pratiquées en réintroduisant, une fois la castration effectuée, un ou plusieurs fragments de testicule dans la cavité péritonéale ou sous la peau. Ces fragments furent retrouvés fixés, soit sur le rein, soit sur la paroi abdominale, soit sur d'autres organes.

Dans la série sur castrats partiels, j'ai fait, en outre, des greffes implantées sur le testicule resté en place lui-même. Pour cela, j'avais d'abord cru devoir chercher à maintenir le greffon en place au moyen de ligatures passant à travers le mésotestis. Dans la suite, je me suis contentée d'insérer le greffon à l'intérieur d'une boutonnière pratiquée dans le testicule ou le reste du testicule en place, et mieux encore, de mettre simplement en contact les deux parties qui adhèrent très facilement l'une à l'autre. Ce mode d'implantation sur les testicules est certainement celui qui donne le minimum de dégénérescence et le maximum de précocité dans la reprise des greffons.

Résultats généraux des autogreffes.

1° *Reprise.* — Il faut distinguer au point de vue de la reprise, estimée d'après l'activité de la lignée germinale, les *greffes intrapéritonéales* et les *greffes sous-cutanées.* Si, dans la première catégorie (36 cas), on met hors de cause 5 greffons prélevés trop tôt pour donner un résultat valable, il reste 31 autogreffes qui, toutes,

ont donné lieu à une nouvelle poussée de spermatogenèse avec ou sans ovogenèse, ce qui représente une réussite de 100 pour cent.

Dans la catégorie des autogreffes sous-cutanées, les résultats sont moins bons. Sur 19 cas, il faut en éliminer trois, prélevés trop tôt pour que l'on puisse juger de leur reprise. Les 16 autres ont fourni 10 cas de reprise certaine, dont 1 un peu douteux (N° 2) et 6 dans lesquels les greffons ont complètement disparu. La raison de cette différence dans l'évolution des greffons intrapéritonéaux ou sous-cutanés apparaîtra plus loin.

2° *Quantité de testicule.* — Il n'a pas été observé de différence essentielle entre l'évolution des greffes sur animaux complètement castrés et celle des greffes sur castrats partiels. La quantité plus ou moins grande de testicule laissée en place ne paraît pas non plus jouer un rôle important, les résultats étant sensiblement les mêmes pour des quantités totales de testicule (la greffe plus la partie en place) variant de 1 à 2 testicules. Il est vrai qu'ici la quantité totale ne dépasse jamais la normale puisqu'il s'agit d'autogreffes. Ce n'est qu'en étudiant les homogreffes que nous pourrons nous poser la question de savoir s'il y a une quantité limite maximum que l'on ne puisse dépasser.

3° *Influence du lieu d'implantation.* — Cette influence n'est pas douteuse; déjà les simples pourcentages de reprises des greffons montrent que ceux-ci ont survécu dans 31 cas sur 31 lorsqu'ils sont intrapéritonéaux, et seulement dans 10 cas sur 16 lorsqu'ils sont introduits sous la peau (en tenant compte d'un résultat douteux considéré comme négatif).

En matière de greffes intrapéritonéales, il faut aussi distinguer, au point de vue de la vitesse de la reprise et de son intensité, les greffes fixées en un point quelconque du péritoine (sur le rein, sur la vessie, etc.) et celles qui ont été fixées directement sur le testicule en place avec *soudure intime* des deux constituants.

Dans ce dernier cas, la dégénérescence est pratiquement nulle, la reprise presque immédiate, la spermatogenèse continuant comme si le fragment était resté en place. Ce lieu d'implantation représente les conditions optima.

Dans les greffes fixées sur le *péritoine*, on note, au contraire, une dégénérescence plus forte, une reprise plus tardive, généralement limitée à la zone corticale du fragment.

Enfin, dans les *greffes sous-cutanées*, la dégénérescence est

toujours considérable; la reprise également tardive, généralement limitée à une mince couche périphérique de canalicules restés intacts. Souvent même, la destruction est, au début, presque totale et la reprise résulte de la formation de nouveaux canalicules aux dépens de cellules germinales primordiales ayant échappé à la destruction.

4° *Evolution générale des greffons.* — Je distinguerai trois phases dans cette étude.

1) *Phase de dégénérescence:* Ainsi que je l'ai indiqué, la dégénérescence est nulle ou très réduite dans les implantations sur testiles. Elle atteint sa plus grande intensité dans les greffes sous-cutanées. Elle se manifeste suivant plusieurs types. Dans un premier type, le centre du greffon est envahi par des vaisseaux sanguins dont la paroi peut être rompue, ce qui donne lieu à des épanchements hémorragiques plus ou moins étendus. Cette forte vascularisation initiale entraîne toujours une importante sclérose consécutive. Les éléments interstitiels sont en pycnose, les canalicules apparaissent comme desquamés, remplis de débris cellulaires, puis disparaissent; un tissu conjonctif souvent fibreux remplace peu à peu la masse centrale du greffon et renferme, soit des cellules bourrées de pigment, soit de gros amas pigmentaires. Vascularisation, sclérose, pigmentation, disparition complète de la structure testiculaire, telles sont les principales caractéristiques de cette dégénérescence qui est généralement limitée au centre du greffon (fig. 1, fig. 6).

Dans d'autres cas, la sclérose est plus limitée, se présentant sous forme de travées parcourant le greffon. Dans la masse centrale, les canalicules persistent; d'abord remplis de débris, ils se montrent bientôt tapissés par des cellules non germinales qui se disposent régulièrement en formant une sorte de *pseudo-épithélium.* Ces cellules dérivent certainement des cellules mésenchymateuses qui, normalement, se trouvent dans la paroi des canalicules entre les cellules germinales primordiales ou entre les nids de spermatogonies. Ça et là, on les voit encore, entourant des cellules germinales primordiales qui ont échappé à la dégénérescence (fig. 2, fig. 4). Elles s'étalent, prennent une disposition épithéliale et peuvent même remplir le canalicule dans lequel elles se disposent en formant un réticulum lâche. Généralement ces canalicules à pseudo-épithélium ont leur centre complètement

vide; ils sont destinés à s'aplatir sous la poussée des canalicules voisins, lorsque ceux-ci entreront en spermatogenèse, et à disparaître.

Ces modes de dégénérescences varient à l'infini; ils dépendent de l'intensité initiale de la vascularisation et de l'état du greffon. Si les canicules de ce dernier sont remplis de spermatozoïdes mûrs, ceux-ci ne pouvant être évacués, distendent les canalicules, puis se désagrègent et leur résorption paraît d'ailleurs corrélative

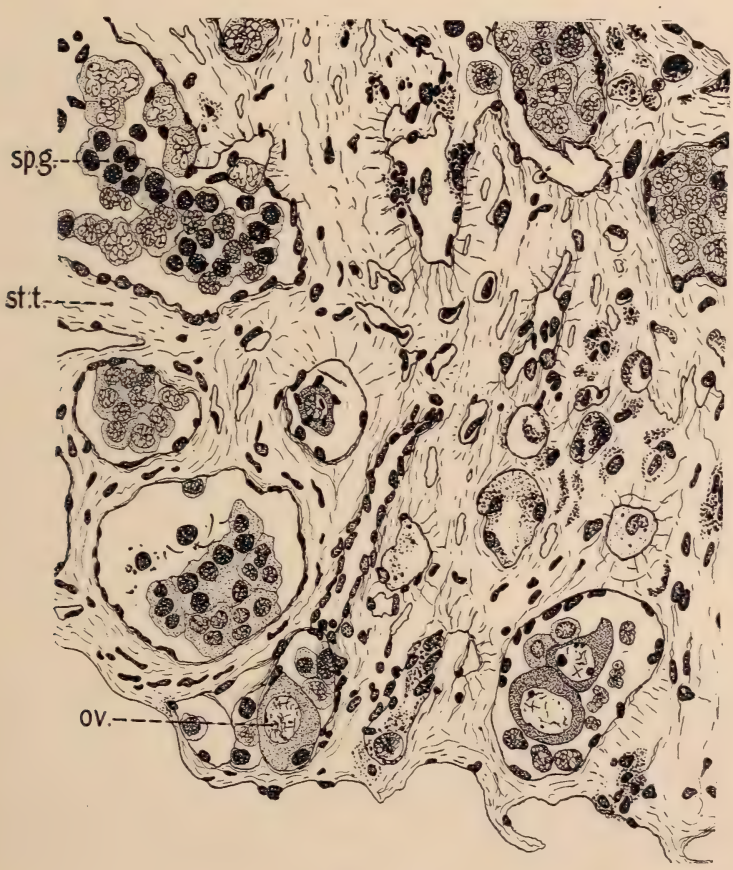


Fig. 1.

Animal N° 255. Autogreffe testiculaire intrapéritonéale après castration partielle, au bout de 13 mois. Forte sclérose (st. t.), canalicules désquamés renfermant des spermatogonies en nids (spg.) et quelques ovocytes (ov.) (× 232).

d'une forte pigmentation du stroma et d'une disparition totale des canalicules.

La dégénérescence frappe toujours le centre du greffon. Dans les cas de transplantation sur testicule, elle est nulle ou limitée à certains points de contact. Dans les greffes sur péritoine, elle épargne une zone corticale plus ou moine épaisse, dont les canalicules restent bien vivants. Dans les greffes sous-cutanées, elle est considérable, totale ou laissant seulement intacts quelques rares canalicules périphériques. Il est difficile de se représenter la cause pour laquelle la dégénérescence frappe toujours le centre des greffons. C'est cependant la région où pénètrent les vaisseaux et où la nutrition paraît être le plus rapidement assurée. Quoiqu'il en soit, il est hors de doute que toujours la périphérie est infiniment mieux conservée.

Dans le *type scléreux*, le stroma est épaissi, si bien que les canalicules apparaissent comme des espaces vides creusés à l'intérieur d'une masse compacte (fig. 1). Là où les canalicules sont détruits, les cellules germinales primordiales peuvent se trouver, isolées ou par petits groupes, dans des mailles du tissu conjonctif. Elles représentent parfois la seule réserve de lignée germinale d'où pourront plus tard provenir de nouvelles poussées de spermatogenèse (fig. 7).

2) *Reprise de la spermatogenèse.* — Dans les cas les plus favorables (greffes sur testicules) où la dégénérescence est réduite au minimum, il n'y a pour ainsi dire pas d'interruption dans l'évolution de la lignée germinale du greffon; déjà, au bout d'un mois et demi à deux mois, les examens y montrent les mêmes stades de spermatogenèse que dans le testicule en place et les deux constituants continuent, pendant les mois et les années qui suivent, à évoluer parallèlement.

Lorsqu'au contraire la dégénérescence a été forte, et que la partie centrale du greffon est détruite, la périphérie conserve des éléments germinaux en évolution ralentie et ce n'est guère qu'au bout de 4 à 5 mois que l'on peut se prononcer sur le sort de la greffe. Ou bien la sclérose et la dégénérescence ont envahi la totalité du greffon; ou bien, les canalicules périphériques sont le siège d'une nouvelle poussée de spermatogenèse qui présente généralement deux caractères. D'une part, elle n'est pas synchrone avec celle du testicule en place ou celle des animaux

témoins; d'autre part, elle manque d'uniformité. Lorsqu'on examine un testicule normal, à un moment donné, on voit, dans tous les canalicules, à peu près les mêmes stades *prédominants* (par exemple prédominance de faisceaux de spermatozoïdes et de spermatides), l'évolution étant synchrone dans toutes les parties. Les coupes de greffon se font, au contraire, remarquer par l'allure désordonnée de la spermatogenèse. Ici, on ne rencontre que des spermatogonies et des synapsis; là, des spermatides, là encore des faisceaux de spermatozoïdes; un même canalicule peut renfermer ces différents stades dans ses différentes régions (fig. 3). Il y a un *anachronisme* général, qui paraît dû à ce qu'il y a intrication de *plusieurs poussées subintrantes de spermatogenèse*, sans période de repos, si bien que tandis qu'une poussée s'achève, une deuxième et une troisième sont en train. Il y a là une accélération générale que nous retrouverons encore plus nettement dans les greffes d'ovaire.

Dans les cas de forte dégérénescence, la reprise de l'activité spermatogénétique peut avoir, en tout ou en partie, une autre origine. Il arrive qu'un greffon, examiné une première fois au bout de 4 mois, présente un aspect entièrement dégénéré, alors que, quelques mois plus tard, il est l'objet d'une nouvelle poussée de spermatogenèse. Celle-ci a alors son point de départ dans des *cellules germinales* qui ont persisté, soit dans les canalicules tapissés de pseudo-épithélium (fig. 2 et 4), soit même, après la destruction des canalicules, dans le stroma conjonctif où elles forment de petits ilots (fig. 7). A un moment donné, ces cellules se multiplient et les spermatogonies apparaissent dans des lacunes qui grandissent et finissent par devenir de nouvelles ampoules spermatiques. Il y a une véritable *néoformation* de ces canalicules.

Dans un très grand nombre de cas, la première poussée de spermatogenèse est accompagnée d'*ovogenèse*. Celle-ci a apparu dans 9 cas sur 10 dans les greffes sous-cutanées, dans 9 cas sur 14 dans les greffes sur péritoine et dans 7 sur 18 dans les greffes implantées directement sur testicule. Elle est d'autant plus fréquente que les greffes ont présenté plus de dégénérescence (fig. 4 et 7). Cette relation n'existe pas seulement au point de vue de la présence des ovocytes, mais aussi en ce qui concerne l'intensité de leur formation.

Dans les greffes sur testicule, où la dégénérescence est très

faible, on ne note que quelques ovocytes disséminés çà et là dans de rares canalicules. Dans les greffons sur péritoine et surtout dans les greffes sous-cutanées, l'ovogenèse est parfois considérable, pouvant l'emporter sur la première poussée spermatogénétique et n'être même parfois que la seule manifestation de la reprise d'activité de la lignée germinale.

Je me réserve d'étudier dans un autre mémoire d'une façon plus approfondie la genèse des ovocytes et la signification biologique de leur présence dans les greffes de testicules, que Guyénot et K. Ponse (1923) ont, à juste titre, considérée comme traduisant un *état d'intersexualité phénotypique de la gonade.*

Je me contenterai ici d'indiquer que la formation des ovocytes n'est presque jamais précédée des phases de l'ovogenèse normale (nids d'ovogonies). Presque toujours les ovocytes résultent d'une transformation directe des cellules germinales primordiales.

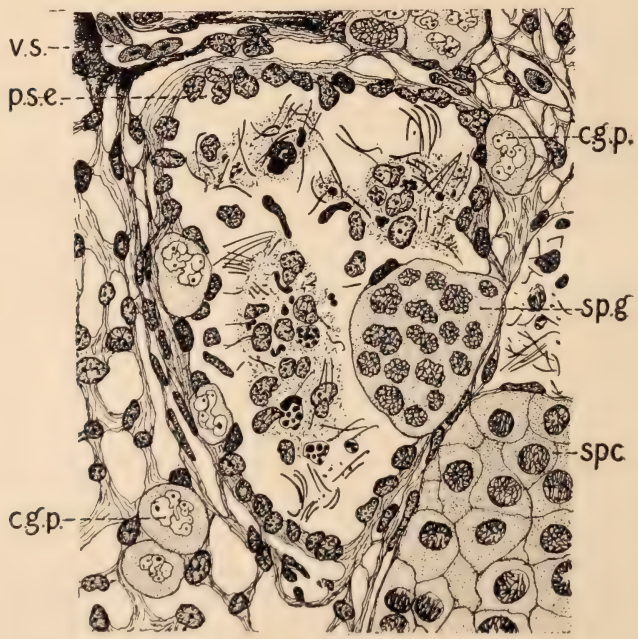


Fig. 2.

Animal N° 47. Autogreffe testiculaire sur le testicule en place, au bout de 3 mois ½. Un canalicule montre du pseudo-épithélium (ps. e.) et renferme des cellules germinales primordiales (c. g. p.), des spermatogonies (spg.) et des spermatocytes (spc.); v. s., vaisseau sanguin (× 420).

Quant à la relation existant entre leur fréquence et l'intensité des phénomènes de dégénérescence, elle me paraît s'expliquer par les observations suivantes: quand, dans une greffe, commence une forte poussée d'ovogenèse, on remarque quantité de canalicules qui ne renferment plus aucun élément de la lignée spermatogénétique, mais qui sont remplis par une masse inusitée de cellules germinales primordiales (fig. 5).

Ce sont ces cellules qui deviennent les ovocytes. Il semble que leur évolution dans le sens femelle soit favorisée par l'absence ou la raréfaction des éléments germinaux différenciés dans le sens mâle. C'est pourquoi on peut noter souvent l'existence de deux sortes de canalicules, les uns à ovogenèse pure ou presque pure, les autres en spermatogenèse, ne renfermant que rarement quelques ovocytes (fig. 3). C'est, sans doute, parce que la dégénérescence entraîne la disparition de la lignée mâle que ce phénomène paraît favoriser la production des ovocytes.

3) *Evolution ultérieure des greffons.* — Certains greffons ayant été suivis, au moyen de *prélèvements en série* pendant 1, 2, 3 et 4 ans, on a pu constater l'existence de *plusieurs poussées successives* de spermatogenèse. Une des difficultés inhérentes à la transplantation est l'impossibilité d'une évacuation des spermatozoïdes formés. Ceux-ci persistent longtemps dans les canalicules dilatés, formant une masse centrale, disposée en tourbillon. Ils finissent par se désagréger, par être dissous, ou phagocytés sans que j'aie pu me convaincre quel est celui de ces deux procédés qui joue le rôle principal. Les mêmes phénomènes se passent d'ailleurs normalement dans les testicules des animaux qui n'ont pu s'accoupler; même après accouplement, les gonades sont d'ailleurs loin d'être entièrement vidées de leur sperme. Cette résorption physiologique des spermatozoïdes s'accompagne souvent de l'apparition de pigment dans le stroma intercanaliculaire. Cette pigmentation secondaire liée à la résorption des spermatozoïdes ne doit pas être confondue avec celle que l'on observe lors de la dégénérescence primaire des transplants.

Dans les canalicules finalement vidés, la nouvelle poussée spermatogénétique recommence aux dépens des cellules germinales primordiales et des spermatogonies non évoluées du cycle précédent.

D'une façon générale, l'état des greffons tend à s'améliorer avec les années. Souvent, il n'y a, la première année, qu'une

toute petite zone encore bien conservée qui, dans la suite, produit et forme la majeure partie de la greffe, par développement des anciens canalicules et formation de nouvelles ampoules. La partie désorganisée se réduit d'autant, si bien que l'aspect général du greffon change d'année en année.

Dans le cas où la première reprise d'activité s'est accompagnée d'une forte poussée d'ovogenèse, on voit parfois apparaître de très gros ovocytes (fig. 3), qui sont ensuite détruits et résorbés par divers procédés que je décrirai ailleurs. Cette ovogenèse transitoire diminue, puis cesse, à mesure que la spermatogenèse se développe. Parfois cependant, après un premier et un second prélèvement, on voit se produire une deuxième, puis une troisième poussée d'ovogenèse, liées, ainsi que l'a constaté K. Ponse, à la régénération consécutive du greffon. Il arrive également qu'une greffe n'ayant d'abord pas présenté d'ovogenèse, montre des ovocytes après un premier prélèvement ayant incité l'organe à la régénération.

J'ajouterai quelques mots concernant l'évolution du *tissu interstitiel.* Dans la majorité des cas, les greffes bien reprises n'en présentent ni plus ni moins que les testicules témoins.

Au cours de la période de dégénérescence, ces cellules sont elles-mêmes frappées de destruction, et l'on observe dans le stroma des traînées de boules chromatiques représentant leurs noyaux en pycnose. Ce n'est que dans de rares cas (dans quelques homogreffes) que j'ai noté une véritable hypertrophie du tissu interstitiel dont les éléments forment d'épais cordons dans le stroma inter-canaliculaire.

Description des cas.

J'ai effectué 55 autogreffes se répartissant de la manière suivante:

	Castration totale	*Castration partielle*	*Total*
Intrapéritonéales	10	26	36
Sous-cutanées	9	10	19
	19	36	55

J'indiquerai dans un tableau les principales particularités de chaque cas.

A) *Autogreffes intrapéritonéales.*

I. *Après castration totale (10 cas).* Les 10 transplants ont donné lieu à 17 prélèvements échelonnés entre 1 et 39 mois, plusieurs greffes ayant été examinées à 2, 3, et 4 reprises.

N°	Race	Date de la greffe	Prélèvements				Endroit de fixation	Reprise			Résultat
			1er	2me	3me	4me		Dégénérescence	Spermatogenèse	Ovogenèse	
			mois	mois	mois	mois					
87[2]	I	X.23	1 ½	19 ⅔	31	36 ½	rein	+	—	—	—
							péritoine	—	+	+	+
							intestin	—	+	+	+
								—	+	+	+
11	J	XII.22	2				péritoine	+	reliquat	—	0[1]
184	G	VIII.23	3				rein	+	—	—	0
159	G	VII.23	5				intestin, mésentère	—	+	+	+
144	I	V.23	5	25 ⅓	39		rein	faible	+	+	+
199	G	X.23	9 ½				Bidder, rein	traces	+	1 ovocyte	+
197	G	X.23	11				Bidder	—	+	—	+
198	G	X.23	20 ½	30			rein	—	+	—	+
114[3]	I	V.23	25	39			rein, intestin	—	+	+	+
89	I	IV.23	29 ⅓				rein	traces	+	+	+

[1] Le signe 0 correspond aux greffes qui ont été prélevées trop tôt pour que l'on puisse se prononcer sur leur réussite.

[2] Voir pl. I. fig. 2.

[3] Voir fig. 3 et Pl. I. fig. 3.

II. *Après castration partielle.*— Je répartirai les 26 cas de cette série en deux catégories suivant que le greffon a été fixé en un point quelconque du péritoine ou sur le testicule en place lui-même (condition la plus favorable).

Ces 26 autogreffes ont donné lieu à 30 prélèvements. Les animaux étaient tous de race italienne, sauf le N° 14 (Jura).

Le tableau suivant indique les caractères principaux de ces greffes.

a) Greffes soudées au testicule en place (18 cas).

N°	Date de la greffe	Quantité de la greffe	Quantité du testic. en place	Prélèvements 1er	Prélèvements 2me	Prélèvements 3me	Reprise Dégénérescence	Reprise Spermatogenèse	Reprise Ovogenèse	Résultat
				mois	mois	mois				
48	III.23	½ test.	½ test.	1	39		faible —	+	—	+
39	II.23	½ »	1 »	1 ½			—	+?	—	0
49	III.23	½ »	½ »	2			—	+	—	+
47[1]	III.23	½ »	½ »	3 ½			faible	+	—	+
59	V.23	½ »	¼ »	4			—	+	—	+
340*a*	II.25	minime	presque totalité	4 ½			—	+	—	+
40	II.23	½ test.	¾ test.	5 ½	8 ⅔	16 ½	—	+	—	+
97	IV.23	½ »	½ »	6			—	+	—	+
50	III.23	½ »	½ »	6 ½			—	+	+	+
382	III.25	minime	presque totalité	6 ½			faible	+	+	+
44	III.23	½ test.	½ test.	8 ⅔			—	+	+	+
253	IV.24	¾ »	½ »	10 ¼			faible	+	+	+
255	IV.24	minime	presque totalité	10 ½	13		±	+	+	+
358	III.25	»	»	15 ½			—	+	+	+
362	III.25	»	»	15 ⅔			—	+	—	+
45	III.23	½ test.	½ test.	21			—	+	+	+
264	IV.24	¼ »	½ »	26 ¼			—	+	—	+
249	IV.24	½ »	1 »	26 ⅔			—	+	—	+

[1] Voir fig. 2.

b) Greffes fixées sur un autre point (8 cas)

N°	Race	Date de la greffe	Quantité de la greffe	Quantité du testicule en place	Prélèvement	Fixation	Reprise Dégénérescence	Reprise Spermatogenèse	Reprise Ovogenèse	Résultat
14	J	XII.22	½ test.	1 testic.	3 mois	vessie	+	traces	—	0
38	I	II.23	½ »	½ »	3 »	péritoine testiculaire	+	»	—	0
305	I	VI.24	minime	bases du testicule	4 »	poumon vessie	—	+	—	+
340*b*	I	II.25	»	presque totalité	4 » ½	péritoine	+	+	—	+
255*bis*[1]	I	IV.25	»	»	13 »	»	+	—	+	+
372	I	III.25	»	»	15 » ½	»	—	+	+	+
52	I	III.25	½ test.	½ testic.	10 » ½	péritoine testiculaire	+	+	+	+
52*ter*					25 » ¾	corps jaune	+	+	—	+

[1] Voir fig. 1.

L'examen des tableaux précédents permet de se rendre compte que, parmi les 10 autogreffes intrapéritonéales après castration totale, 2 (Nos 11, 184) ont été prélevées trop tôt, antérieurement

à la période de reprise véritable et doivent, pour cette raison, être laissées à part. Dans les 8 autres cas, les transplants, après avoir passé par une phase de dégénérescence plus ou moins étendue, ont tous présenté une ou plusieurs poussées de spermatogenèse. Deux d'entre eux seulement n'ont pas présenté d'ovogenèse. Toutes les greffes, examinées après un temps suffisant, ont donc montré une reprise parfaite de leur activité.

En ce qui concerne les 18 *greffes implantées sur testicule*, après castration partielle, la réussite, si l'on élimine le N° 39, examiné trop tôt, a été manifeste dans les 17 autres cas. Il n'a été constaté que 7 fois de l'ovogenèse transitoire, ce qui doit être en rapport avec le faible degré de la dégénérescence initiale.

Enfin, des 8 *greffons implantés sur le péritoine* après castration partielle, 2 doivent être mis à part, comme ayant été prélevés trop tôt. Les 6 autres ont manifesté la reprise de leur activité, dans cinq cas par une poussée de spermatogenèse accompagnée deux fois d'ovogenèse, dans un cas (255 *bis*) par de l'ovogenèse seule.

Le tableau suivant résume ces résultats:

	Trop jeunes	Positifs	Spermat.	Ovogen.	Total
Castration totale	2	8	8	6	10
Castration partielle (sur testicule)	1	17	17	7	18
Castration partielle (sur péritoine)	2	6	5	3	8
	5	31	30	16	36

Je décrirai plus en détail quelques cas.

1° *Après castration totale.*

N° 87. Greffe de plusieurs fragments de testicules en Octobre 1923.

Premier prélèvement. — En Décembre 1923 (1 mois et demi). On examine deux fragments; l'un a le centre entièrement dégénéré, les canalicules sont desquamés, remplis de débris cellulaires ou, au contraire, tapissés par un pseudo-épithélium. Il ne subsiste que quelques cellules germinales primordiales à la périphérie. L'autre fragment est un peu moins dégénéré et présente encore à la périphérie quelque canalicules intacts renfermant des cellules germinales primordiales, des îlots de spermatogonies, des spermatides et des faisceaux de spermatozoïdes.

Deuxième prélèvement. — (Juin 1925; 19 mois $^2/_3$). Le fragment prélevé ne présente plus aucune dégénérescence; les canalicules y sont gros, remplis de spermatogonies, spermatocytes, spermatides et spermatozoïdes. On note des mitoses de maturation. On observe donc tous les stades de la spermatogenèse, ce qui est anormal pour l'époque. Ça et là, quelques gros ovocytes intracanaliculaires représentent la fin d'une poussée antécédente d'ovogenèse (pl. I, fig. 2).

Troisième prélèvement. — (Mai 1926; 31 mois). C'est le même fragment que celui ayant fourni le prélèvement précédent. Le greffon est tout à fait normal comme structure générale. On observe à nouveau, dans ses canalicules, tous les stades de plusieurs poussées simultanées de spermatogenèse, et ça et là, encore quelques gros ovocytes.

Quatrième prélèvement. — (Novembre 1926, 36 mois et demi.) Mêmes observations.

N° 144. Implantation en Mai 1923, d'un greffon qui se fixe sur le rein.

Premier prélèvement. — (Octobre 1923, 5 mois.) Le greffon, fortement vascularisé, a dépassé la phase de dégénérescence, mais le stroma est encore un peu épaissi, bien que non pigmenté. Les canalicules spermatiques sont en pleine activité: on y observe à nouveau tous les stades de spermatogenèse. Les uns sont surtout à la période de spermiogenèse, les autres présentent seulement des îlots de spermatogonies et de spermatocytes avec divisions de maturation. Il y a donc plusieurs poussées simultanées et non synchrones. On observe aussi une forte ovogenèse intracanaliculaire.

Deuxième prélèvement. — (Juin 1925, 25 mois). Le même greffon présente maintenant l'aspect d'un testicule normal, mais toujours avec la même absence d'uniformité dans la spermatogenèse (spermatocytes, divisions de maturation, spermatides, faisceaux de spermatozoïdes) et la même absence de relation avec le cycle saisonnier normal. L'ovogenèse est en régression; on ne voit plus que quelques ovocytes en dégénérescence dans de gros canalicules restés presque vides après la résorption des ovocytes qui les avaient dilatés.

Troisième prélèvement. — (Septembre 1926, 39 mois). Toujours en excellent état. Certains canalicules sont remplis de sperma-

tozoïdes en résorption ou de spermatozoïdes en faisceaux, mais on observe aussi d'autres stades. On rencontre, à nouveau, des ovocytes gros et petits qui doivent correspondre à une nouvelle poussée d'ovogenèse, déclanchée par le prélèvement précédent et la régénération consécutive. Le stroma renferme maintenant des traînées de pigment liées à la résorption du sperme et des ovocytes.

N° 114. (Greffe pratiquée en Mai 1923.)

Premier prélèvement. — (Juin 1925, 25 mois). (Pl. I, fig. 3). Le greffon

Fig. 3.

Animal N° 114. Autogreffe testiculaire intra-péritonéale après castration totale au bout de 25 mois. Canalicules en pleine spermatogenèse (sp.) et en ovogenèse (ov.); quelques ovocytes en dégénérescence (ov. d.) et remplis de sang (s.) (× 115).

renferme des canalicules énormes, dilatés par la phase antécédente d'ovogenèse, presque vides et pleins d'un liquide albumineux. Des cystes de ce genre ont été aussi observés par K. Ponse, dans de minimes régénérats testiculaires qui, ne présentant parfois pas d'autres structures, avaient cependant suffi à faire réapparaître des caractères sexuels secondaires.

A côté de ces canalicules vides, d'autres montrent encore des plages cytoplasmiques ou des noyaux d'ovocytes détruits (fig. 3). On observe des ovocytes plus petits, d'autres gros, très reconnaissables, mais déjà en dégénérescence. En particulier, on rencontre le mode de destruction par irruption de sang à l'intérieur des ovocytes. Ces canalicules à ovogenèse ne renferment que peu d'éléments mâles. D'autres canalicules présentent, au contraire, une spermatogenèse intense, avec tous les stades, qui continue donc sans arrêt depuis plus de trois ans.

Deuxième prélèvement. — (Août 1926, 39 mois.) Le greffon, fixé sur le rein, présente encore un peu de sclérose intercanaliculaire et quelques plages centrales dégénérées, à canalicules détruits. Le reste est en excellent état. La spermatogenèse présente tous les stades à la fois (spermatogonies, spermatocytes, divisions de maturation, spermatides), ce qui traduit l'existence de plusieurs poussées subintrantes. Certains canalicules sont remplis de spermatozoïdes en voie de résorption. Ce qui caractérise surtout cette greffe c'est le développement de l'ovogenèse.

On observe, dans les canalicules, de très gros ovocytes ovoïdes, mesurant 750 μ sur 450 μ et dont quelques-uns pourvus d'une aire pellucide nette, sont en vitellogenèse et même pigmentés à la périphérie. Ce cas, comparable à un cas signalé par K. Ponse, montre bien que les ovocytes, développés dans le greffon testiculaire sont de vrais ovocytes et non le résultat d'une dégénérescence oviforme des spermatogonies comme l'avait prétendu Swingle.

2° *Fixation sur testicule après castration partielle.*

La reprise est pour ainsi dire immédiate. Ainsi, dans le N° 49, un prélèvement fait au bout de deux mois, en Mai 1923, ne présente ni sclérose ni dégénérescence. La spermatogenèse suit son cours et est représentée par des spermatogonies, des spermatocytes I, des stades synapsis. Tout est absolument normal.

Le greffon du N° 40, greffé en Février 1923 et prélevé une première fois en Août (5 mois et demi), montre une excellente conservation, sauf un point périphérique un peu sclérosé. La spermatogenèse est intense et au même stade que dans le testicule en place. De nouveaux prélèvements effectués au bout de 8 et 16 mois et demi ne montrent aucune différence entre le greffon et le testicule en place.

Lorsque la soudure du greffon et du testicule porte-greffe est incomplète, limitée à une aire trop réduite, on voit réapparaître les phénomènes de dégénérescence initiale et d'ovogenèse transitoire. Ainsi le *N° 255* correspond à une greffe faite en Avril 1924 et prélevée au bout de 10 mois (Février 1925). Le centre est sclérosé et dégénéré, tandis que la périphérie présente des canalicules dont les uns montrent une forte poussée d'ovogenèse, les autres des spermatogonies et cellules germinales primordiales.

Un *deuxième prélèvement*, au bout de 13 mois (Mai 1925) montre une ovogenèse en régression et une spermatogenèse prédominante, mais à nouveau avec tous les stades à la fois.

Je citerai enfin le *N° 249*, dont le greffon, implanté en Avril 1924, a été prélevé en Juin 1925, après 26 mois $^2/_3$. Le greffon, largement soudé au testicule en place, ne se distingue en rien de son support et présente le même état de la spermatogenèse.

Il résulte des observations qu'après soudure avec les testicules, le greffon conserve le cycle saisonnier normal, tandis qu'après une implantation moins favorable, il offre un aspect anormal dû à l'existence de poussées subintrantes de spermatogenèse.

3° *Fixation sur le péritoine après castration partielle.*

On retrouve les caractéristiques des greffes faites sur animaux totalement castrés.

Ainsi, dans le N° 340, le prélèvement d'un greffon, fixé sur le péritoine après quatre mois et demi (Juillet 1925), montre une dégénérescence complète de la partie centrale, avec sclérose, pigmentation, forte vascularisation; à la périphérie, il y a encore des canalicules en bon état, présentant déjà des stades variés de spermatogenèse (spermatogonies, spermatocytes I et II, premières divisions de maturation, ça et là quelques faisceaux de spermatozoïdes).

N° 372. Greffe en Mars 1925; prélèvement en Juin 1926 (15 mois

et demi). Le greffon, fixé sur le péritoine, présente une spermatogenèse intense, mais avec tous les stades à la fois et la fin d'un période antécédente d'ovogenèse, représentée par quelques gros ovocytes intracanaliculaires.

N° 255 *bis*. Greffe en Avril 1924 ; fragment implanté sur le péritoine, prélevé après 13 mois (Mai 1925) (fig. 1). La dégénérescence a été très forte; le stroma très vascularisé est bourré de pigment. On y rencontre cependant des îlots de cellules germinales primordiales et de l'ovogenèse, seule manifestation d'activité de la lignée germinale.

N° 52 III. Greffe en Mars 1923, fragment fixé sur le corps jaune et prélevé au bout de 25 mois $^2/_3$, en Mai 1925. Le centre est sclérosé, pigmenté, renfermant des canalicules dégénérés à pseudo-épithélium. La périphérie, mieux conservée, contient des canalicules offrant de la spermatogenèse avec tous les stades à la fois.

En résumé, tandis que les greffons fixés par l'intermédiaire du péritoine sur un organe quelconque (intestin, rein, vessie, corps jaunes, paroi abdominale) passent par les phases caractéristiques de dégénérescence, présentent souvent une ovogenèse transitoire, suivie de nouvelles poussées spermatogénétiques subintrantes, qui donnent à la spermatogenèse une allure tout à fait aberrante, *les greffons ne dégénèrent pas ou très peu*, montrent rarement une ovogenèse, d'ailleurs faible, et offrent généralement, après un certain temps, une spermatogenèse régularisée, conforme au cycle saisonnier normal.

Cette différence entre les deux modes d'implantation ressort particulièrement de l'examen des cas N°s 340, 255 et 255 *bis* où un fragment était fixé sur le testicule, un autre sur le péritoine.

Ainsi, dans le *N*° 340, le greffon, fixé sur le péritoine et examiné au bout de 4 mois et demi, présente l'état décrit plus haut (dégénérescence centrale, spermatogenèse désordonnée à la périphérie). Par contre, un greffon de même âge, implanté sur le testicule, ne montre aucune trace de dégénérescence et présente une spermatogenèse active, bien qu'encore irrégulière.

B. *Autogreffes sous-cutanées.*

J'ai effectué 19 autogreffes sous-cutanées dont 9 après castration totale et 10 après castration partielle.

Les tableaux suivants résument les particularités de ces greffes.

I. Sur castration totale (9 cas)

N°	Race	Date de la greffe	Prélèvements				Reprise			Résultat
			1er	2me	3me	4me	Dégénérescence	Spermatogenèse	Ovogenèse	
9	J	XII.22	1 mois				+	+?	—	0
87	I	X.23	1 » ½	19 m. ⅔	31 mois	36 m. ½	+	+?	—	0
							+	+	+	+
							faible	+	1 ovocyte	+
							+	+?	—	+?
10	J	XII.22	2 »				+	+	1 ovocyte	0
3	J	XII.22	3 »	5 » ½			+	+	+	+
2	J	XII.22	4 » ½				+	faible	—	+
90	I	IV.23	6 » ½				+	+	+	+
95	I	IV.23	6 » ⅔	12 »			+	+	+	+
							faible		fin	
455	I	I.26	12 » ⅓				+	+	début	+
89	I	IV.23	26 »				+	traces	—	—

II. Sur castration partielle (10 cas)

N°	Race	Date de la greffe	Quantité de la greffe	Quantité du testic. en place	Prélèvements		Reprise			Résultat
					1er	2me	Dégénérescence	Spermatogenèse	Ovogenèse	
					mois	mois				
4	J	XII.22	1 test.	¼ test.	2 ½		+	+?	—	0
7[1]	J	XII.22	1 »	¼ »	3		+	+	+	+
5	J	XII.22	1 »	¼ »	4 ½	17 ½	+	+p.—	—	+p.—
269	I	IV.24	⅓ »	1 »	4 ½		+	+	—	+
373	I	III.25	minime	presque totalité	6 ⅓		+	+	+	+
382	I	III.25	»	»	6 ½		+	—	—	—
8	J	XII.22	1 test.	1 test.	8	8 ⅓	faible	+	+	+
255	I	IV.24	minime	presque totalité	13		+	—	—	—
372	I	III.25	»	»	15 ⅓			—	—	—
253	I	IV.24	»	»	20 ⅓			—	—	—

[1] Voir fig. 4.

Les 9 greffes faites sur *castration totale* ont donné lieu à 14 prélèvements, plusieurs d'entre elles ayant été l'objet de deux à quatre prélèvements successifs. Deux ont été examinées après un temps trop court. Sur les 7 pouvant être prises en considération, une était négative, les 6 autres positives.

Parmi les 10 greffes après *castration partielle*, une a été examinée trop tôt. Les 9 autres se répartissent en 4 positives et 4 négatives, plus un cas douteux (nº 5) d'abord positif, puis négatif. Le pourcentage élevé des cas négatifs tient, dans 4 cas, à la trop faible dimension du greffon qui s'est trouvé tout entier détruit pendant la phase initiale de dégénérescence.

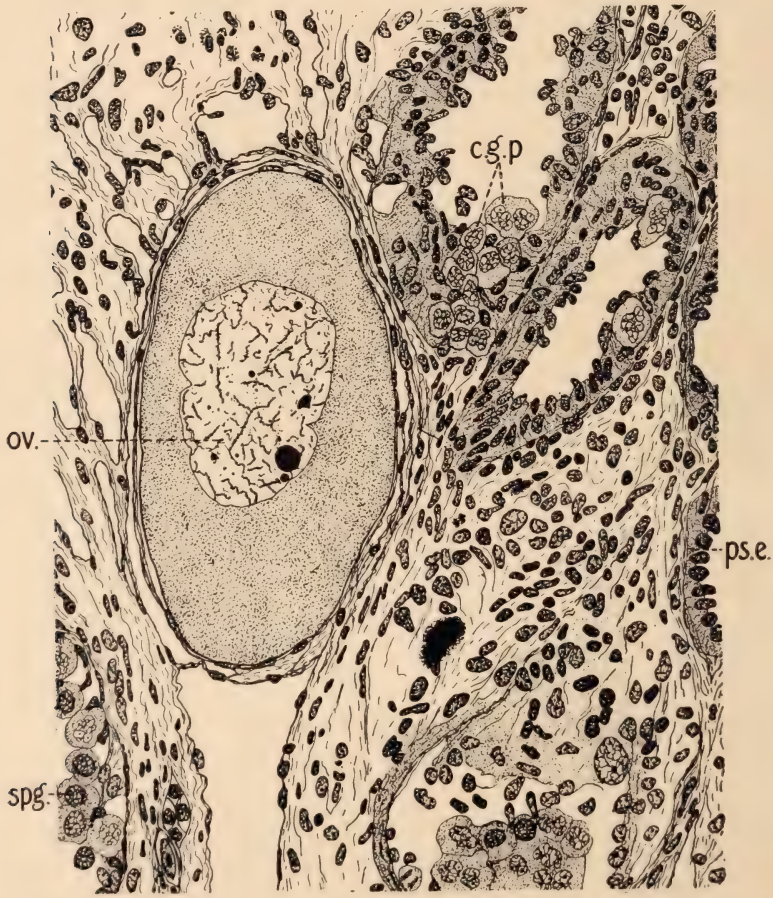


Fig. 4.

Animal Nº 7. Autogreffe testiculaire sous-cutanée après castration partielle au bout de 3 mois. Canalicules à pseudo-épithélium (ps. e.), renfermant quelques cellules germinales [primordiales (c. g. p.) et des spermatogonies (spg.). Un ovocyte (ov.) dans le stroma sclérosé (× 232).

D'une façon générale, les greffes sous-cutanées se distinguent par l'intensité de la dégénérescence initiale. Même dans les cas favorables, une grande partie du greffon reste dégénéré et sclérosé. On observe aussi très fréquemment (10 cas sur 19) la transformation pseudo-épithéliale des canalicules dans la zone dégénérée. L'ovogenèse transitoire a été notée dans 9 cas.

Je décrirai plus en détail quelques cas particuliers.

Cas négatifs. — Comme exemple de *cas négatifs ou douteux*, je décrirai le N° 5. La greffe, pratiquée en Décembre 1922, a été prélevée une première fois en Avril 1923 (4 mois et demi). Le greffon est formé de plusieurs fragments réunis par un tissu conjonctif épais et pigmenté. La plupart des canalicules sont au stade de pseudo-épithélium. Quelques-uns renferment encore une spermatogenèse active (spermatogonies, stades synapsis). Toutefois, lors d'un second prélèvement, au bout de 17 mois et demi, le reliquat du greffon n'est plus qu'un petit nodule entièrement dégénéré. Il y a cependant encore quelques canalicules, remplis de cellules germinales primordiales, mais enfouis dans un stroma compact.

De même, le *N°* 89 contenait, après 26 mois, quelques canalicules encore en bon état, à côté de plages entièrement dégénérées, mais, six mois plus tard, la dégénérescence était complète.

Dans les 4 autres cas, le greffon avait pratiquement disparu ou n'était plus représenté que par une petite masse pigmentée, sans structure testiculaire.

Cas positifs. — Comme exemple de *cas positifs*, je citerai les cas suivants:

N° 87. — Greffe en octobre 1923. *Premier prélèvement* en Décembre (1 mois et demi). La greffe est en pleine période de dégénérescence. Tout le centre est sclérosé, rempli de pigment, à canalicules vides ou pleins de débris cellulaires, ou à pseudo-épithélium. A la périphérie, les canalicules sont aussi dégénérés, sauf quelques-uns renfermant encore de rares cellules germinales primordiales et quelques îlots de spermatogonies.

Deuxième prélèvement. — En Juin 1925 (19 mois). Il y a encore une partie dégénérée et pigmentée. Le reste est excellent, en pleine spermatogenèse désordonnée et avec, en plus, quelques ovocytes.

Troisième prélèvement. — En Mai 1926 (31 mois). Le greffon est encore pigmenté et trop richement vascularisé, mais ses canalicules sont en pleine activité spermatogénétique désordonnée (sperma-

togonies, spermatocytes, divisions de maturation, spermatides, faisceaux de spermatozoïdes). On note encore un ovocyte.

Quatrième prélèvement. — En Novembre 1926 (36 mois et demi). L'état est mauvais, la greffe ayant été l'objet d'une infection consécutive au troisième prélèvement. La dégénérescence est pratiquement totale; on ne note plus que quelques cellules germinales,isolées dans le stroma.

N° 95. Greffe effectuée en Avril 1923. Le *premier prélèvement* a lieu en Novembre 1923 (6 mois et demi). Le centre, sclérosé, renferme des canalicules dégénérés. A la périphérie, on observe des canalicules intacts, en spermatogenèse (surtout des spermatides et faisceaux de spermatozoïdes) et en ovogenèse.

Lors du *deuxième prélèvement* en Avril 1924 (12 mois), le stroma est encore un peu épais par endroits et pigmenté, mais les canalicules sont nombreux et en pleine spermatogenèse désordonnée. L'ovogenèse est plus localisée et en décroissance.

En résumé, tandis que l'autogreffe intrapéritonéale réussit pratiquement dans tous les cas (31 sur 31), la greffe sous-cutanée comporte plus d'aléas (10 réussites sur 16), en raison de l'intensité plus grande des phénomènes dégénératifs; ceux-ci paraissent liés souvent à une exagération de la vascularisation initiale.

Cette différence dans les deux modes d'implantation ressort nettement des cas où les deux sortes de transplantations étaient faites simultanément sur un même individu (6 cas).

Ainsi dans le *N*° 372, au bout de 15 mois $^1/_3$, la greffe intrapéritonéale est magnifique, en pleine spermatogenèse et a grossi, tandis que le greffon sous-cutané est entièrement dégénéré. Mêmes constatations pour les N°s 253 et 382. Dans le N° 255, le greffon sous-cutané est pratiquement dégénéré, tandis que le greffon intrapéritonéal est en assez bon état (fig. 1).

Une place à part doit être faite aux greffons fixés sur le testicule ou le fragment du testicule en place. Quand les deux éléments sont intimément soudés, la phase de dégénérescence est pratiquement nulle et la reprise immédiate, tandis que les autres greffes ne reprennent qu'après une période initiale plus ou moins longue de dégénérescence.

Effets physiologiques.

Sans m'attacher spécialement aux effets hormoniques produits par les greffes testiculaires, j'ai remarqué que tous les individus castrés et ayant reçu des greffes autoplastiques ont gardé leurs excroissances digitales, sauf ceux présentant les signes d'une maladie ou d'un amaigrissement excessif. La disparition de ces caractères sexuels secondaires s'observe d'ailleurs également, dans les mêmes conditions, chez les animaux non castrés.

Il est évident que lorsque les opérations sont faites en dehors de la période de régression des excroissances, celles-ci ne disparaissent jamais puisque la transplantation suit immédiatement la castration. En général, les excroissances digitales ne subissent pas de changement — sauf celui qui s'observe normalement au cours du cycle saisonnier — ou même elles peuvent exister pendant toute l'année contrairement à ce qui est le cas chez les animaux normaux témoins. Ce phénomène est lié à l'évolution du transplant dans lequel la spermatogenèse se produit par poussées successives, subintrantes, généralement asynchromes au cycle saisonnier des testicules témoins.

A part les excroissances digitales, les individus présentaient le réflexe d'accouplement et s'accouplaient spontanément avec des femelles sans que leurs testicules — même quand ils étaient fixés sur l'endroit le plus favorable pour l'établissement de connexions avec les canaux évacuateurs du sperme (sur le rein) — fussent jamais devenus fonctionnels.

Chapitre II.

HOMOGREFFES TESTICULAIRES

La réalisation d'homogreffes soulève la question des *relations biochimiques* entre les individus d'une même espèce. Dans le cas des autogreffes, cette question ne se posait pas, le greffon se trouvant, en effet, réimplanté dans le même organisme, soumis à l'action du même milieu intérieur. Il n'y a, en somme, dans ce cas aucune raison d'incompatibilité constitutionnelle entre le greffon et le porte-greffe et, comme nous l'avons vu, la réussite des opérations correctement pratiquées est obtenue dans 100 pour 100 des cas.

Les auteurs qui se sont occupés, chez les Vertébrés, de l'homogreffe en général (greffe de peau, de tumeurs, etc.) ont noté des degrés divers d'incompatibilité entre le porte-greffe et le tissu étranger qui lui est implanté. On peut distinguer, comme l'a fait L. Loeb, une sériation progressive dans la réaction de l'hôte vis-à-vis du greffon suivant qu'il s'agit d'autogreffes, de syngénésiogreffes (greffes entre individus proches parents) ou d'homogreffes (individus non parents, mais de même espèce). D'après L. Loeb, dans les greffes de tissu épidermique sur le Cobaye, on peut mesurer le degré de réaction de l'organisme hôte par l'intensité de l'infiltration leucocytaire à l'intérieur du greffon. Cette réaction leucocytaire, très faible dans les autogreffes, devient plus marquée dans les syngénésiogreffes et atteint son maximum dans les homogreffes.

Il faut aussi tenir compte des *relations raciales*. De nombreuses expériences de transplantations de tumeurs chez la Souris ou le Rat ont mis en évidence des degrés très divers dans la réceptivité des différentes races vis-à-vis du tissu néoplasique greffé. Comme cela se remarque aussi dans le cas des hétérogreffes, la tolérance d'une race pour le tissu d'une autre race n'est pas toujours réciproque. Ainsi Roxas (1926) a noté que les greffes de testicules de Coqs de la race de Leghorn sur chapons Sebright donnaient un bon pourcentage de réussites, tandis qu'il n'a eu qu'un petit nombre de greffes réussies dans la transplantation en sens inverse.

Les causes exactes de ces relations d'incompatibilité entre les divers organismes ne nous sont pas encore connues. Elles paraissent augmenter avec l'âge; les transplantations réussissent moins facilement entre adultes qu'entre jeunes ou larves ou mieux entre embryons. Il semble que chaque organisme acquiert une constitution individuelle, caractéristique de son milieu intérieur, qui réalise des conditions défavorables pour la vie des tissus d'un autre organisme, adapté à une constitution différente. Ces réactions différentielles sont à rapprocher, par analogie, des groupes sériques précipitants mis en évidence dans l'espèce humaine, à la suite des expériences de transfusions sanguines.

En ce qui concerne les *homogreffes de glandes génitales* chez les *Batraciens*, je rappellerai les expériences anciennes de Mantegazza (1860) qui a greffé des testicules entiers sous la peau du ventre de Grenouilles normales mâles et femelles, jeunes ou adultes,

et qui aurait trouvé des spermatozoïdes encore vivants sur des frottis du contenu du greffon après 7 mois de séjour sur le porte-greffe. Les observations de Mantegazza sont peu convaincantes surtout si on les rapproche de certaines affirmations de cet auteur, d'après lequel, notamment, les testicules greffés sous la peau de femelles traverseraient la paroi abdominale, attirés chimiotactiquement par l'ovaire en formant ainsi le début d'un canal déférent !

Foa qui reprit ces expériences en 1900, dans les mêmes conditions, montra que les soi-disant spermatozoïdes n'étaient que des débris spermatiques de la lignée séminale dégénérée. Le prétendu canal déférent ne correspondrait, d'après lui, qu'à un trajet inflammatoire dû à une ulcération consécutive à l'absence d'asepsie.

Plusieurs homogreffes de testicules ont été faites depuis dans le but d'étudier l'action des greffons sur les caractères sexuels secondaires. En dehors des greffes faites en série, ayant pu provoquer des réactions d'immunisation, et dont je parlerai plus loin, Nussbaum (1909) a réussi 3 homogreffes sous forme de petits fragments implantés deux fois sous la peau, une fois dans la cavité péritonéale de Grenouilles. Les greffons dégénèrèrent ; toutefois, dans un cas, il y avait encore quelques éléments ayant échappé à la destruction au bout de 6 mois, et qui auraient pu, d'après l'auteur, devenir le point de départ d'une nouvelle poussée spermatogénétique. Meyns (1910) et Lauche (1914), travaillant également sur la Grenouille, n'ont observé que des résultats négatifs. Il est vrai que les durées de séjour des greffons dans le porte-greffe avaient été très courtes, de 30 jours (Meyns) et 46 jours (Lauche), au maximum. Or, nous savons qu'à ce moment les greffes sont toujours en pleine dégénérescence et qu'il faut des observations beaucoup plus prolongées pour assister à la reprise de l'activité spermatogénétique. Pour les mêmes raisons, les sept cas de greffes faites sur le Crapaud, envisagés comme positifs, que Takahashi (1919) a décrits, doivent être considérés comme sans valeur, l'observation ayant été faite au bout de 50 jours seulement. A ce moment, la dégénérescence n'est souvent encore que partielle et l'on trouve des éléments germinaux qui étaient déjà formés dans le greffon avant sa transplantation et qui ne résultent certainement pas d'une poussée propre du greffon dans son nouveau milieu.

Je ne ferai de même que mentionner les expériences de greffes de gonades d'individus adultes sur animaux jeunes ou réciproquement, qui n'ont jamais, semble-t-il, été suivies assez longtemps. Champy (1924) a prétendu avoir observé une action accélératrice sur le développement de testicules immatures qu'il avait greffés sur 4 *Rana esculenta* adultes, sans d'ailleurs indiquer la durée de l'expérience ni apporter, à l'appui de son affirmation, les résultats de l'examen histologique. Le même auteur (Champy, 1922) a fait, sur des Tritons castrés et normaux, des transplantations de testicules, dont on ne peut vraiment tenir compte, en raison de la durée risiblement courte des observations (8 à 10 jours!). La même critique peut être adressée aux expériences de Witschi (1927) qui a fait des greffes de testicules adultes de Grenouilles sur têtards et qui croit pouvoir tirer quelque chose d'un examen pratiqué au maximum 33 jours après l'implantation.

On voit d'après ce rapide exposé historique que les résultats positifs, en matière d'homogreffes de glandes génitales chez les Batraciens, sont extrêmement rares et que, d'une façon générale, les auteurs ont conclu à la dégénérescence complète. D'après Lauche, la greffe homoplastique ne serait jamais durable chez les adultes.

Les seules observations vraiment positives, et portant sur une période assez étendue, sont celles de K. Ponse (1924) qui a constaté la reprise de l'activité spermatogénétique cyclique, avec réapparition des caractères sexuels secondaires, dans des homogreffes de testicules, faites sur le Crapaud et suivies pendant 3 ans et pendant 17 mois. Ces résultats peu nombreux (3 cas), mais d'autant plus significatifs qu'ils s'opposent aux observations négatives ou insuffisantes des autres auteurs, m'ont engagée à reprendre l'étude des homogreffes sur une vaste échelle.

Sans atteindre le pourcentage élevé de réussites (100 pour 100) des autogreffes, les homogreffes peuvent cependant reprendre et présenter, pendant des mois ou des années, une activité spermatogénétique manifeste, le pourcentage des cas positifs oscillant autour de 82% en moyenne. Comme on le verra, et il en est d'ailleurs de même en général dans les autogreffes, le greffon présente toujours une première phase de dégénérescence pouvant durer des mois et ce n'est qu'après 5 à 10 mois environ que la reprise se manifeste par une nouvelle poussée de la lignée germinale. On

comprend pourquoi des observations hâtives n'ont, à ce point de vue, aucune valeur.

Comme dans le cas des autogreffes, j'ai pratiqué des homogreffes de testicule soit dans la cavité péritonéale, soit sous la peau, et cela, tantôt sur des mâles complètement castrés, tantôt sur des mâles partiellement castrés (dans ce dernier cas, la quantité totale de testicule peut être supérieure à la normale), tantôt enfin sur des mâles normaux (la quantité totale de testicule étant alors toujours supérieure à la normale).

Je traiterai dans un chapitre spécial des greffes hétérologues de testicule sur individus femelles.

Le présent chapitre comprend l'exposé des expériences suivantes:

A. Homogreffes intrapéritonéales { 1° après castration totale, 2° après castration partielle.

B. Homogreffes sous-cutanées { 1° après castration totale, 2° après castration partielle.

C. Homogreffes par injection

D. Homogreffes sur mâles normaux { 1° intrapéritonéales, 2° sous-cutanées.

A. Homogreffes intrapéritonéales

1. *Après castration totale* (23 *cas*).

Il a été fait 23 homogreffes après castration totale, ayant donné lieu à 29 prélèvements examinés histologiquement et échelonnés entre deux semaines et 34 mois $^2/_3$ après l'implantation. Le tableau suivant résume le caractère des différentes greffes.

Dans le calcul des pourcentages des cas réussis, j'éliminerai six greffes qui ont été examinées en une seule fois et trop précocement. On ne peut, en effet, rien dire à ce moment, en général, de ce qu'aurait été l'évolution ultérieure du greffon. Il reste ainsi 17 *cas valables*, dont 13 sont positifs et 4 négatifs, ce qui représente

N°	Races	Date de la greffe	Prélèvements 1er	2me	3me	Fixation	Reprise Dégénérés.	Spermatogen.	Ovogenèse	Résultat
			mois	mois	mois					
61	I×I	V.24	½			péritoine	+	+	—	0
24	I×I	III.23	1			Bidder	+	+	—	0
72	I×I	IV.23	1			péritoine	+	+	—	0
76	I×I	IV.23	2			»	+	+	—	0
132	G×J	V.23	2	10 ½		corps jaune	+	+	—	0
520	G×G	III.26	2	10 ⅔		reins	+	+	+	+
512	G×G	III.26	2 ¼			reins, vessie	+	+	+	+
508	G×G	III.26	2 ¼	8 ⅔	10 ⅔	rein, vessie, intestin	+	+	+	+
478[1]	G×G	III.26	2 ¾			non fixé	+	faible	—	0
504	G×G	III.26	3 ⅓			rein, mésentère	+	+	—	+
522	G×G	III.26	3 ⅓	11		intestin	+	faible	—	+
476	G×G	III.26	3 ⅔			rein	+	—	—	—
480[2]	G×G	III.26	3 ⅔			»	—	+	+	+
77	I×I	IV.23	4 ¼			vessie, rein, intestin	+	+	début	+
129	G×G	V.23	7			rein	faible	+	+	+
191	A×G	XII.23	7			intestin, péritoine	+	—	—	—
526	G×G	III.26	10 ½			vessie	+	—	—	—
506	G×G	III.26	10 ⅔			rein	+	faible	+	+
514	G×G	III.26	10 ⅔			corps jaune, mésentère, intestin	+	+	+	+
516	G×G	III.26	10 ⅔			rein	—	+	+	+
198	G×G	X.23	20 ½			»	faible	+	faible	+
92	I×I	I.25	22 ½			corps jaune	+	—	—	—
130	G×G	V.23	25	34 ⅔		péritoine, corps jaune, rein	—	+	+	+

[1]) Voir fig. 6.
[2]) Voir Pl. I, fig. 1.

une proportion de réussites de 76,4 %. L'un des cas négatifs était primitivement positif (N° 476), puis a subi une dégénérescence complète qui a pu être la conséquence du premier prélèvement. Il est donc possible, que non prélevé, ce cas soit, dans la suite, resté positif.

2. *Après castration partielle* (16 *cas*).

J'ai effectué 16 homogreffes de cette catégorie. Je distinguerai ici, comme pour les autogreffes, 2 cas, suivant que le transplant est fixé sur le testicule en place, ou, au contraire, en un point quelconque du péritoine.

a) Implantation sur les testicules en place (11 cas)

Je laisserai de côté les greffes examinées antérieurement à 3 mois et dont on ne peut prévoir quelle aurait été l'évolution ultérieure. Je tiendrai compte non seulement des greffes ayant été suivies au delà de 5 mois mais aussi de 4 cas (N°s 42, 60, 71 et 367) examinés

N°	Races	Date de la greffe	Quantité de la greffe	Quantité du test. en place	Prélèvements 1er	Prélèvements 2me	Reprise Dégénérescence	Reprise Spermatogenèse	Reprise Ovogenèse	Résultat
41	I×I	II.23	1 test.	1 test.	¼ mois	½ mois	—	+	—	0
39	I×I	II.23	1 »	1 »	½ »		faible	+	—	0
54	I×I	III.23	½ »	1 »	¾ »		»	+	—	0
59	I×I	III.23	½ »	½ »	2 »		—	+	—	0
42	I×I	II.23	2 »	1 »	3 »		+	+	—	+
60	I×I	III.23	¾ »	½ »	3 »		+	+	—	+
71	I×I	IV.23	1 »	1 »	4 »		faible	+	—	+
367	I×I	III.25	2 »	1 » ½	4 »		»	+	—	+
267	I×I	IV.24	1 »	1 »	6 » ½		+	+	1 ovocyte	+
200	A×A	XII.23	¾ »	1 »	7 » ½		+	—	—	—
53	I×I	III.23	½ »	½ »	20 » ⅔	34 » ¼	+	+	+	+

au bout de 3 et 4 mois, pour la raison qu'il s'agit ici de greffons implantés directement sur le testicule laissé en place. Comme on l'a déjà vu, à propos des autogreffes, ce mode d'implantation a pour effet de supprimer ou de réduire fortement la période de dégénérescence, si bien que de tels greffons peuvent fournir beaucoup plus tôt des résultats valables. On peut ainsi tenir compte, au point de vue de la reprise, *de* 7 *cas*, dont 6 positifs et 1 négatif, soit une proportion de 85,7 %.

b) Implantation des greffons ailleurs que sur le testicule (5 cas)

N°	Races	Date de la	Quantité greffe	Quantité test. en place	Prélèvement	Fixation	Reprise Dégénéres.	Reprise Spermatogen.	Reprise Ovogen.	Résultat
266	I×I	IV.24	2 test.	1 test.	2 mois	intestin	+	faible	—	0
367	I×I	III.25	2 »	1 ½ t.	4 »	vessie	+	—	1 ovocyte	—
265	I×I	IV.24	1 ½ t.	¾ test.	6 » ½	mésentère rein	+	+	début	+
240	J×G	XI.23	¾ test.	1 »	8 » ¼	intestin, poumons	+	—	—	—
368	I×I	III.25	1 »	2 »	11 » ½	intestin	+	+	début	+

Parmi ces 5 cas de greffes intrapéritonéales proprement dites, un cas (N° 367) figure également dans la catégorie précédente, un des fragments greffés s'étant fixé sur le testicule en place. Je laisserai de côté la greffe examinée antérieurement à trois mois

(N° 266) en ne tenant compte que des greffes qui ont été suivies à partir du quatrième mois. Parmi les 4 cas restants, 2 ont été positifs.

Résultats généraux.

1° En totalité, sur 28 homogreffes intrapéritonéales prises en considération, 21 ont donné un résultat positif (75%), traduit par l'existence d'une poussée de spermatogenèse (ou de plusieurs poussées successives) ayant pris naissance dans le greffon, postérieurement à sa transplantation.

2° Contrairement à ce qu'on pourrait supposer, les homogreffes après ablation partielle donnent un pourcentage plus élevé de reprises que celles pratiquées après castration totale. Toutefois, en dehors du fait que les différences de pourcentages calculés sur des chiffres relativement petits n'ont pas grande signification, il ne faut, pas perdre de vue que, sur les 8 homogreffes positives après castration partielle, 6 avaient été implantées directement sur le testicule en place, ce qui représente les conditions les plus favorables à la reprise et à la survie du greffon. Ceci est partilièrement net dans un cas (N° 367), où il avait été fait simultanément deux greffes, dont l'une était restée fixée sur le testicule, l'autre s'étant implantée sur la vessie. Or, au bout de 4 mois, la greffe sur testicule était en parfait état, tandis que l'autre était entièrement dégénérée.

En ce qui concerne la quantité de testicule laissée en place, dans le cas d'homogreffes sur castrats partiels, il ne résulte pas des faits que cette quantité exerce une action nette sur l'évolution du greffon, tant que la somme totale (testicule greffé et testicule en place) ne dépasse pas la quantité correspondant à deux testicules normaux. Dans les cas où cette quantité totale était supérieure à la normale (N^or 265, 367, 368), il n'a non plus été constaté un état plus défavorable des greffons; cependant la quantité de pigment rencontré dans leur tissu conjonctif a été considérable, ce qui est en relation avec une forte résorption et une réduction du volume total initial.

Je décrirai quelques cas particuliers:

1° *Après castration totale.*

N° 520. Greffe de deux testicules effectuée en Mars 1926. *Premier prélèvement* en Mai 1926 (2 mois). Le greffon, fixé sur le rein droit,

a son centre dégénéré, sclérosé, pigmenté. Les canalicules y sont vides ou pleins de sperme, ou tapissés par un pseudo-épithélium. Les canalicules périphériques sont conservés et en spermatogenèse.

Deuxième prélèvement, en Février 1927 (10 mois et demi). Le greffon est magnifique, en parfait état. Les canalicules renferment une spermatogenèse intense, mais sans uniformité (tous les stades mélangés). On note, en plus, une très belle ovogenèse. La spermatogenèse est en retard par rapport à la saison.

N° 512. Greffe de 2 testicules effectuée en Mars 1926. *Premier prélèvement* en Mai 1926 (2 mois $^1/_4$). Les greffons, fixés sur le rein, présentent un centre hémorragique et sclérosé, renfermant du pigment et des canalicules dégénérés. Les canalicules de la périphérie montrent les premiers stades d'une poussée de spermatogenèse (spermatogonies).

Deuxième prélèvement effectué en Février 1927 (10 mois $^2/_3$). Il n'y a plus de sclérose ni de dégénérescence, les canalicules renferment tous uniformément de gros nids de spermatogonies et des faisceaux de spermatozoïdes. On observe, en plus, de beaux stades d'ovogenèse intracanaliculaire.

N° 508. Greffe de deux testicules en Mars 1926. *Premier prélèvement* en Mai 1926 (2 mois $^1/_4$). Le greffon, fixé sur le rein, présente une forte dégénérescence centrale avec sclérose du stroma et des canalicules vides ou pleins de sperme en résorption. La périphérie est désorganisée, mais quelques canalicules ont encore un peu de spermatogenèse.

Deuxième prélèvement en Décembre 1926 (8 mois $^2/_3$). Le greffon est bon et caractérisé par d'énormes cordons intercanaliculaires formés par des cellules interstitielles. Il n'y a plus de sclérose. Les canalicules sont tous en bon état, dilatés, en pleine spermatogenèse (spermatogonies, spermatocytes I et II, spermatides), et ovogenèse (quelques gros ovocytes, dont certains déjà en dégénérescence).

N° 198. Greffe pratiquée en Octobre 1923. *Premier prélèvement* en Juin 1925 (20 mois et demi). Le greffon, fixé sur le rein, est en excellent état. On note une légère sclérose locale. Par ailleurs, les canalicules sont tous en spermatogenèse désordonnée (spermatogonies, spermatocytes, spermatides et spermatozoïdes). Il y a,

en outre, quelques ovocytes formant parfois des groupes plus ou moins importants.

N° 130. Greffe d'environ 2 testicules en Mai 1923. *Premier prélèvement* en Juin 1925 (25 mois). Le greffon fixé sur le péritoine ne présente plus trace de dégénérescence. La spermatogenèse est active (nids de spermatocytes, divisions de maturation, spermatides et spermatozoïdes). On observe une ovogenèse en voie de décroissance.

Un *deuxième prélèvement* est effectué en Mars 1926 (34 mois $^2/_3$). Le greffon présente l'aspect d'un testicule normal; la spermatogenèse est surtout représentée par des spermatogonies, des nids de spermatocytes et des spermatozoïdes. Une ovogenèse en décroissance représente probablement la fin d'une deuxième poussée à côté d'une nouvelle et troisième poussée provoquée par le dernier prélèvement.

2° *Après castration partielle.*

a) *Implantation sur le testicule en place.*

N° 71. Greffe d'un testicule sur un testicule en place en Avril 1923. *Prélèvement* en Août 1923 (4 mois). La greffe est en parfait état, identique à un testicule normal, sauf quelques traînées de pigment dans le tissu intercanaliculaire. La spermatogenèse en cours présente tous les stades, des spermatogonies aux spermatozoïdes en faisceaux.

N° 367. Greffe d'un testicule et demi en Mars 1925, les 2 testicules presque entiers étant laissés en place. *Prélèvement* en Juillet 1925 (4 mois). Aspect normal du greffon, sauf un peu de pigment dans le stroma conjonctif et des paquets de spermatozoïdes non évacués. Même stade de spermatogenèse que dans le testicule porte-greffe (spermatogonies, spermatocytes I et II) représentant une nouvelle poussée spermatogénétique.

N° 267. Greffe d'un testicule sur un testicule en place en Avril 1924. *Prélèvement* en Octobre 1924 (6 mois et demi). Le centre est sclérosé et pigmenté et ne renferme plus de canalicules, mais seulement de petits îlots de cellules germinales primordiales. La périphérie contient encore des canalicules remplis de spermatozoïdes exactement comme ceux du testicule porte-greffe et provenant d'une poussée synchrone de spermatogenèse qui est maintenant terminée. On note un ovocyte.

b) *Implantation sur le péritoine.*

N° 265. Greffe d'un testicule et demi en Avril 1924. *Prélèvement* en Septembre 1924 (6 mois $^1/_3$). Les trois quarts d'un testicule sont restés en place. Le greffon, fixé sur le mésentère du rein, présente une sclérose locale et renferme beaucoup de pigment. Dans les canalicules intacts, on note une spermatogenèse désordonnée (spermatogonies, spermatocytes, faisceaux de spermatides en transformation) et une ovogenèse au début.

N° 368. Greffe d'un testicule effectuée en Mars 1925. *Prélèvement* en Février 1926 (11 mois et demi). Il reste presque les deux testicules en place. Le centre des greffons, fixés sur l'intestin, est sclérosé et renferme beaucoup de pigment. Quelques canalicules à pseudo-épithélium; les autres, sans paroi, dégénérés, remplis de débris spermatiques. Quelques canalicules périphériques contiennent une poussée spermatogénétique tardive (spermatogonies, quelques faisceaux de spermatides) et par endroits de l'ovogenèse.

B. Homogreffes sous-cutanées.

J'ai pratiqué 29 homogreffes sous-cutanées, dont 25 après castration totale et 4 après castration partielle.

Le tableau suivant résume les particularités de chacune de ces transplantations.

Les 25 homogreffes après *castration totale* ont donné lieu à 32 prélèvements échelonnés entre un mois et 34 mois et demi après l'implantation, plusieurs greffes ayant été examinées à 2 et 3 reprises.

La quantité de la masse testiculaire greffée variait d'un demi testicule à un ou deux testicules.

J'ai fait, en outre, 4 homogreffes par injections de testicules broyés, dans le sac lymphatique dorsal. J'en reparlerai à la fin de ce chapitre.

Dans le calcul des cas réussis, j'éliminerai toutes les greffes qui ont été examinées en une seule fois et antérieurement à 5 mois, puisque à ce moment l'évolution des greffons est encore incertaine. Il reste donc 13 cas qui entrent en ligne de compte, et dont 9 étaient positifs et 4 négatifs.

1. — Sur castration totale (25 cas)

N°	Races	Date de la greffe	Prélèvements 1er	Prélèvements 2me	Prélèvements 3me	Reprise Dégénéresc.	Reprise Spermatogenèse	Reprise Ovogenèse	Résultat
72	I×I	IV.23	1 mois			+	+	—	0
21	J×I	V.23	1 » ½			+	faible	—	0
92	I×I	I.25	1 » ½	10 mois	22 mois ½	+	+p.—	—	—
107	G×I	V.23	2 »			+	+	+	0
177	G×I	V.23	2 »			+	+	—	0
76	I×I	IV.23	2 »			+	faible	—	0
520	G×G	III.26	2 »	10 » ½		+	+	—	+
508	G×G	III.26	2 » ¼			+	faible	—	0
512	G×G	III.26	2 » ¼			—	—	—	0
478	G×G	III.26	2 » ¾			+	+	—	0
15	J×J	I.23	3 »			+	+	—	0
504	G×G	III.26	3 » ⅓			+	+	—	0
522[1]	G×G	III.26	3 » ½			+	faible	—	0
476	G×G	III.26	3 » ⅔			+	+p.—	—	{ 0
480	G×G	III.26	3 » ⅔	9 » ¼		+			—
80	I×I	IV.23	4 »	7 »		+	+	—	+
35	J×I	III.23	5 »	39 »		—	—	—	—
98	I×I	V.23	5 » ½			+	faible	—	+
120	I×I	V.23	5 » ½			+	»	début	+
191	A×G	XII.23	7 »			+	—	—	—
506	G×G	III.26	10 » ⅔			+	faible	—	+
514	G×G	III.26	10 » ⅔			+	+	—	+
516	G×G	III.26	10 » ⅔			+	+	+	+
128	G×G	V.23	19 » ⅔			faible	+	+	+
19[2]	J×G	X.23	20 » ½	25 » ¾	34 mois ½	»	+	2ovocytes	+

(1) Voir fig. 522.
(2) Voir Pl. I, fig. 4.

2. — Sur castration partielle (4 cas)

N°	Races	Date de la greffe	Quantité de la greffe	Quantité du testicule en place	Prélèvement	Reprise Dégénérescence	Reprise Spermatogenèse	Reprise Ovogenèse	Résultat
266	I×I	IV.24	2 testic.	1 testic.	2 mois	+	très faible	—	0
267	I×I	IV.24	1 »	1 »	6 » ⅓	+	»	—	+?
200	A×A	XII.23	¾ »	1 »	7 » ½	+	—	—	—
256[1]	I×I	I.25	½ »	1 » ¾	13 »	+	+	+	+

(1) Voir les fig. 5 et 7.

En ce qui concerne les 4 homogreffes après *castration partielle*, les prélèvements s'échelonnèrent entre 2 mois et 13 mois. La quantité de testicule en place varie entre un et un testicule $^3/_4$. La masse greffée varie entre $^1/_2$ testicule et 2 testicules.

En ne tenant pas compte du premier cas, de durée d'implantation trop courte, il reste 3 cas, dont un est positif, un négatif et un un peu douteux (N° 267).

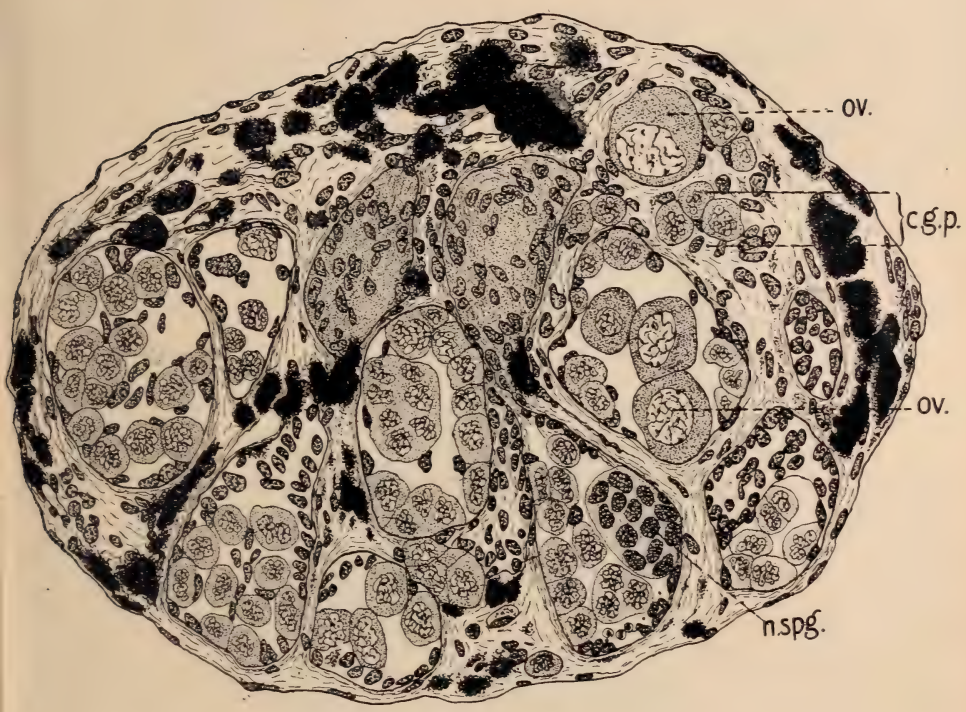


Fig. 5.

Animal N° 256. Vue d'ensemble du greffon sous-cutané homoplastique au bout de 13 mois. Canalicules renfermant des cellules germinales primordiales (c. g. p.) des ovocytes (ov.), des nids de spermatogonies (n. spg.) (× 232).

Résultats généraux.

1° Sur un ensemble de 16 cas valables d'homogreffes sous-cutanées, 10 ont donné un résultat positif (62,5 %), ce qui est bien inférieur à ce qu'ont donné les greffes intrapéritonéales.

2° Les homogreffes sous-cutanées après castration partielle ont moins bien réussi que celles faites après castration totale. Toutefois, le nombre des cas est tellement faible qu'il est impossible d'en tirer aucune indication.

3° L'évolution des greffons est dans ses grandes lignes la même que dans les autogreffes sous-cutanées. Les phénomènes de dégénérescence sont beaucoup plus intenses que dans les homogreffes intrapéritonéales. Il se forme presque toujours une capsule

conjonctive autour du greffon, d'origine porte-greffe, qui forme un obstacle à son évolution ultérieure (fig. 5 et 8).

Les canalicules sont détruits en majeure partie, vides ou bourrés de débris cellulaires; il se forme très souvent un pseudo-

Fig. 6.

Animal N° 478. Homogreffe testiculaire intrapéritonéale après castration totale, au bout de 2 mois ½. Canalicules desquamés (c. d.) ou à pseudo-épithélium (ps. e.) entourés du stroma testiculaire (st. t.) hypertrophié (× 232).

épithélium que l'on rencontre plus rarement dans les greffes intrapéritonéales (fig. 6). Parallèlement avec cette destruction des éléments cellulaires, la pigmentation est généralement forte (fig. 5).

La lignée germinale n'est guère conservée que dans certains canalicules périphériques où persistent des spermatogonies et des cellules germinales primordiales. Parfois il n'y a plus de canalicules intacts, mais seulement des cellules germinales primordiales, isolées dans le stroma et qui peuvent être le point de départ d'une nouvelle poussée de spermatogenèse (fig. 7).

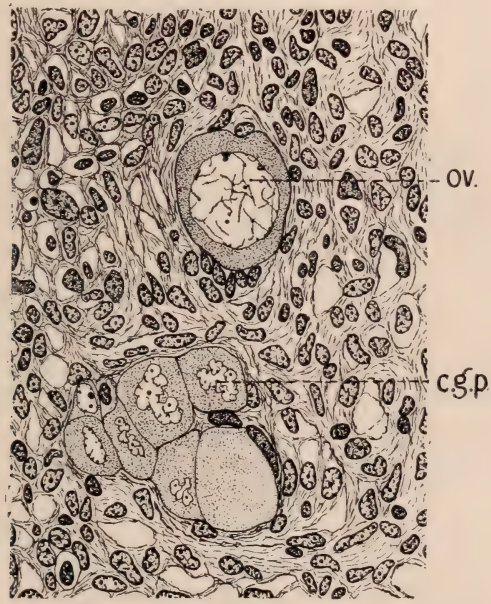


Fig. 7.

Animal N° 256. Homogreffe testiculaire sous-cutanée après castration partielle, au bout de 13 mois. Stroma hypertrophié renfermant quelques cellules germinales primordiales (c. g. p.) et un ovocyte (ov.) (× 420).

L'ovogenèse est moins abondante que dans les greffes intrapéritonéales, ce qui est une autre preuve que l'activité de la lignée germinale est plus faible dans les greffes sous-cutanées.

Je décrirai, à titre d'exemples, quelques cas particuliers.

N° 480. Greffe de deux testicules en Mars 1926. *1er Prélèvement* en Juin 1926 (3 mois $^2/_3$). Greffon entouré d'une capsule conjonctive à centre sclérosé, pigmenté; canalicules à pseudo-épithélium en formation avec quelques cellules germinales primordiales et peut-être début d'ovogenèse. A la périphérie, aux deux pôles, quelques canalicules en spermatogenèse (spermatogonies, spermatocytes I, synapsis, première division de maturation).

Deuxième prélèvement en Décembre 1926 (9 mois $^1/_4$). Greffon entièrement dégénéré et pigmenté.

N° 80. Greffe d'un testicule en Avril 1923. *Premier prélèvement* en Août 1923 (4 mois). Centre dégénéré, très vascularisé avec foyers hémorragiques; canalicules centraux détruits; vers la périphérie quelques canalicules à pseudo-épithélium. Il ne persiste que deux à trois canalicules renfermant encore quelques cellules germinales primordiales et des spermatogonies.

Deuxième prélèvement en Novembre 1923 (7 mois). Tout le centre détruit, les canalicules disparus ou ne renfermant que des débris cellulaires. A la périphérie, un certain nombre de canalicules renferment une nouvelle poussée de spermatogenèse (cellules germinales primordiales, spermatogonies, spermatozoïdes en faisceaux). Quelques cellules germinales primordiales isolées dans le stroma conjonctif.

N° 516. Greffe de deux testicules en Mars 1926. *Prélèvement* en Février 1927 (10 mois $^2/_3$). Greffon entouré d'une capsule conjonctive à centre dégénéré et pigmenté. A la périphérie, les canalicules renferment une spermatogenèse tardive (spermatogonies) et un début d'ovogenèse (petits ovocytes remplissant certains canalicules). D'autres canalicules sont remplis de cellules germinales primordiales, ce qui donne l'impression que tout va évoluer brusquement en ovogenèse.

N° 19. Greffe d'un testicule en Octobre 1923. *Premier prélèvement* en Juin 1925 (20 mois et demi). Le greffon, entouré d'une capsule conjonctive, présente une sclérose locale faible. Les canalicules sont en pleine spermatogenèse (spermatogonies, spermatocytes I et divisions de maturation, spermatides et quelques spermatozoïdes), légèrement en avance sur le cycle saisonnier normal.

Deuxième prélèvement en Novembre 1925 (25 mois $^3/_4$). Canalicules en spermatogenèse intense (cellules germinales primordiales,

spermatocytes I et II, spermatozoïdes). Quelques canalicules renferment des débris cellulaires.

Troisième prélèvement en Août 1926 (34 mois et demi) (Pl. 1, fig. 4). Le greffon est toujours enveloppé d'une capsule conjonctive; les espaces intercanaliculaires sont épaissis. La spermatogenèse est active et désordonnée (spermatogonies, spermatocytes I et divisions de maturation, préspermatides, spermatides, spermatozoïdes). Dans quelques canalicules, des débris chromatiques, à côté de la nouvelle poussée de spermatogenèse, proviennent probablement d'anciens spermatozoïdes dégénérés. Deux ovocytes isolés.

Résumé. — La différence entre les greffes intrapéritonéales et sous-cutanées ressort nettement de l'examen des cas où il avait

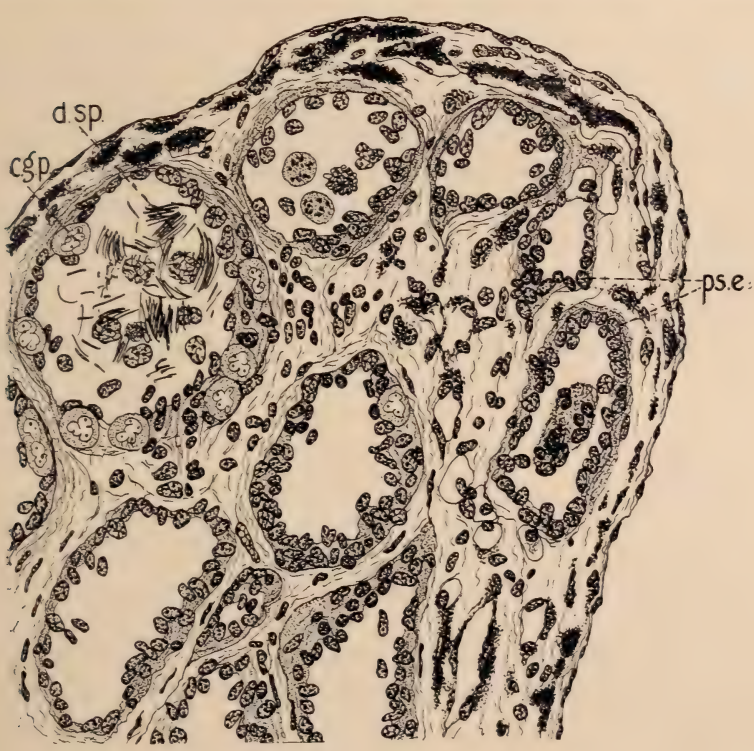


Fig. 8.

Animal N° 522. Homogreffe testiculaire sous-cutanée après castration totale, au bout de 3 mois ½. Amas pigmentaires à la périphérie, canalicules à pseudo-épithélium (ps. e) et renfermant encore quelques cellules germinales primordiales (c. g. p.) et des spermatozoïdes dégénérés (d. sp.) (×232).

été fait simultanément une homogreffe intrapéritonéale et une homogreffe sous-cutanée.

Dans la plupart des cas, la greffe sous-cutanée est beaucoup plus dégénérée que la greffe correspondante intrapéritonéale (12 cas, en comptant comme deux les deux prélèvements du N° 520). De plus, dans un cas (508 II), au deuxième prélèvement, la greffe sous-cutanée est complètement résorbée, tandis que la greffe intrapéritonéale est encore en bon état.

Dans deux cas (N°s 504, 200), les deux sortes de greffes sont à peu près au même degré de conservation.

Dans un cas seulement (478), la greffe intrapéritonéale est moins bonne que la greffe sous-cutanée, montrant une plus grande dégénérescence de la lignée germinale. En ce qui concerne les différents modes de dégénérescence et d'évolution des greffons, on note une présence beaucoup plus grande des formations pseudo-épithéliales dans les greffes sous-cutanées (9 cas sur 12), alors qu'il n'y en a que dans cinq cas sur 12 dans les greffes intrapéritonéales (fig. 8). Cela indique une intensité plus grande de la dégénérescence centrale et de la destruction des canalicules. Parallèlement, le pigment, accumulé dans le stroma testiculaire ou dans la capsule conjonctive, est en général plus abondant dans les greffes sous-cutanées.

L'*ovogenèse transitoire* est plus fréquente dans l'ensemble des greffes intrapéritonéales (13 cas) que dans les greffes sous-cutanées (4 cas). La spermatogenèse elle-même est plus localisée dans les greffes sous-cutanées.

C. Homogreffes sous-cutanées par injection de tissu testiculaire broyé.

Le procédé consistant à injecter le produit de broyage de testicules a été utilisé par Nussbaum (1909), Steinach (1910), Harms (1910), Meisenheimer (1911) et Takahashi (1919), dans le but d'étudier l'activité hormonique de ces extraits sur les castrats en l'absence de greffes testiculaires. En réalité, comme l'a observé K. Ponse (1924) dans cinq cas le liquide injecté dans le sac lymphatique de castrats contient des îlots cellulaires qui peuvent se fixer, s'accroître et donner naissance à de petits nodules testiculaires; ceux-ci ne manifestent leur activité que l'année suivante,

au plus tôt, en faisant réapparaître les caractères sexuels secondaires.

J'ai refait incidemment de semblables injections sur des Crapauds castrés, en injectant de grandes quantités de testicules broyés (en moyenne un testicule broyé par animal, une ou deux fois par semaine, pendant tout l'été 1923). Ces expériences avaient été entreprises dans le but de voir si l'on pouvait ainsi immuniser les animaux vis-à-vis de greffes ultérieures. Je laisserai de côté cette question et me contenterai de rapporter ici les faits relatifs à l'évolution histologique des petits greffons qui résultèrent de l'introduction, avec le liquide injecté, de minimes fragments de la glande. Ces injections ont été faites sous la peau de quatre castrats.

N° 2. Animal castré en 1922 et ayant reçu à cette époque une autogreffe prélevée après quatre mois. Injections d'Avril à Octobre 1923. En Octobre 1924, les excroissances, réapparues au printemps 1924, sont d'un beau noir. On trouve sous la peau de nombreux nodules fixés dont l'âge de greffe doit osciller entre 18 et 22 mois. Le centre est très dégénéré, sclérosé et pigmenté. Les canalicules sont, pour la plupart, dégénérés ou remplis de sperme. Quelques-uns renferment cependant des cellules germinales primordiales et quelques spermatogonies; il y a aussi quelques ovocytes en dégénérescence. Ces greffes ont dû passer, vers le moment de la réapparition des excroissances, par une phase d'activité spermatogénétique et ovogénétique comme le montre la présence de sperme dans des canalicules qui ont été nécessairement néoformés, et celle de rares ovocytes.

N° 19. Animal castré en Janvier 1923. Injections sous-cutanées d'Avril à Octobre 1923. Les excroissances n'ayant pas réapparu, l'animal fut considéré comme un simple castrat et reçut en Octobre 1923, une homogreffe sous-cutanée qui a été précédemment étudiée. A l'autopsie, en Août 1926, on trouva, à côté des restes de cette greffe, une masse formée de deux nodules provenant probablement de petits greffons introduits par les injections. Ils présentaient un excellent état, avec forte spermatogenèse et devaient dater de trois ans.

N° 28. Animal castré en Janvier 1923; injections sous-cutanées d'Avril à Octobre 1923. Examen en Février 1926, les excroissances n'ayant pas réapparu dans l'intervalle. On trouva, sous la peau, plusieurs nodules très petits qui étaient tous complètement dégé-

nérés et transformés en amas pigmentaires, sauf l'un d'entre eux qui présentait une belle poussée de spermatogenèse, dans les quelques canalicules qui le constituaient.

La masse de tissu testiculaire était restée au-dessous du seuil de l'activité hormonique.

N° 55. Animal castré en Mars 1923; injections d'Avril à Août 1923. Les excroissances ne réapparurent pas. 14 mois après le début des injections, en Juin 1924, on ne trouve, que quelques nodules pigmentés entièrement dégénérés.

Les greffes obtenues par ce procédé ont donc fourni trois cas de reprises sur quatre, qui sont à ajouter aux homogreffes sous-cutanées sur castrats, déjà rapportées.

D. Homogreffes sur mâles non castrés.

Cette série d'expériences a été entreprise dans le but de voir si la présence des testicules en place exerçait une action inhibitrice sur la reprise des greffons de gonade mâle. Les résultats obtenus précédemment par les auteurs, chez les Batraciens, paraissent montrer que, dans ces conditions, les greffes sont vouées à la dégénérescence.

Smith et Schuster (1912) remarquèrent que les greffes de testicules faites sur des Grenouilles normales étaient frappées de dégénérescence fibreuse au bout de six mois, avec persistance de quelques tubes séminifères vides. Meyns (1912) fit, sur des Grenouilles mâles et femelles non châtrés, des greffes de testicules qui montrèrent une dégénérescence totale au bout d'un mois. D'après Lauche (1915), les testicules de Grenouilles, greffés dans les mêmes conditions étaient tous résorbés au bout de 5 à 10 jours; dans un seul cas, il y avait encore de la spermatogenèse à la périphérie du greffon après 13 jours. De ces expériences, dont la durée est de toute évidence beaucoup trop courte, Lauche conclut que la greffe de testicule ne peut jamais reprendre sur mâles non castrés.

Technique.

Dans ces expériences, au lieu d'enlever une quantité plus ou moins grande de masse testiculaire, j'ai laissé les testicules entiers en place en introduisant, par implantation, une quantité testi-

culaire surnuméraire. Les animaux de cette catégorie possèdent donc toujours une masse testiculaire supérieure à la normale.

Comme dans les autres catégories, j'ai pratiqué des greffes testiculaires soit sous-cutanées, soit intrapéritonéales, soit par accollement des fragments testiculaires aux testicules en place. Le procédé, dans ce dernier cas, a été légèrement différent de celui employé dans les cas de greffes intratesticulaires après castration partielle. J'ai tâché de léser les testicules aussi peu que possible tout en assurant, d'autre part, une bonne implantation du greffon. Dans ce but, j'ai scarifié légèrement l'albuginée du testicule normal en déposant sur cette plaie bien vascularisée le fragment testiculaire destiné à la transplantation. De cette manière, une lésion du testicule était évitée autant que possible, tout en laissant sa masse intacte et en diminuant les chances de dégénérescence. Malgré ces précautions, j'ai observé, dans plusieurs cas, une *réduction des testicules porte-greffe* par suite d'une sclérose partielle ou d'un épanchement sanguin, à l'endroit de l'accolement du greffon au testicule, ayant déterminé une dégénérescence locale. Ce processus peut ainsi entraîner une réduction de la quantité totale de testicule.

I. Greffes intrapéritonéales (20 cas).

a) GREFFES S'ÉTANT FIXÉES SUR LES TESTICULES EN PLACE (13 CAS)

N°	Races	Date de la greffe	Quantité de la greffe	Prélèvements		Reprise			Résultat
				1er	2me	Dégénérescence	Spermatogenèse	Ovogenèse	
259	I × J	IV.24	4 test.	¾ mois		+	faible	—	0
244	J × J	IX.23	1 »	2 »		+	+	—	0
248	I × I	IV.24	½ »	2 »		+	+	—	0
356	I × I	III.25	¾ »	4 »		+	+	—	+
245	I × J	XI.23	1 »	4 » ½		faible	+	—	+
274	I × I	V.24	1 »	7 »		+	+	+	+
351	I × I	II.25	½ »	7 » ⅔		+	+	—	+
250	I × I	IV.24	⅓ »	8 » ¼		+	faible	—	+ ?
254	I × I	IV.24	¾ »	9 » ¾		+	»	—	+ ?
366	I × I	III.25	¾ »	10 » ¼		faible	+	—	+
357	I × I	III.25	1 »	10 » ⅓	11 m. ⅔	+	+	+	+
354[1]	I × I	III.25	¾ »	10 » ⅓		+	+	+	+
258	I × I	IV.24	½ »	12 » ½		+	+	—	+

Parmi les 20 greffes intrapéritonéales, 13 se sont fixées sur les testicules en place et ont donné lieu à 14 prélèvements échelonnés entre trois semaines et 12 mois et demi après l'implantation.

J'éliminerai, pour l'établissement du pourcentage des réussites, les trois premiers cas n'ayant pas dépassé une durée de deux mois d'implantation. Par contre, les greffes, même prélevées après quatre mois, peuvent être prises en considération puisqu'elles se trouvent dans les conditions les plus favorables à la reprise et montrent toutes une nouvelle poussée de spermatogenèse. Il reste donc 10 *cas valables*, tous positifs, si l'on y comprend deux cas un peu douteux (Nos 250 et 254) ne renfermant, dans leurs canalicules dégénérés, que quelques cellules germinales primordiales.

Toutefois, il faut tenir compte du fait que, bien que fixés sur testicules, les greffons positifs, c'est-à-dire présentant de la spermatogenèse, n'en subissent pas moins, en général, une forte dégénérescence, contrairement au cas des autogreffes ou homogreffes fixées dans les mêmes conditions, après castration partielle.

b) GREFFES S'ÉTANT FIXÉES AILLEURS (7 cas)

N°	Races	Date de la greffe	Quantité de la greffe	Prélèvement	Fixation	Reprise			Résultat
						Dégénérescence	Spermatogenèse	Ovogenèse	
259	I=J	IV.24	4 testic.	¾ mois	péritoine	+	faible	—	0
350	I=I	II.25	¾ »	1 » ⅔	vessie	+	+	—	0
29	J=J	I.23	2 »	2 »	péritoine	+	+	—	0
248	I=I	IV.24	½ »	2 »	vessie	+	+	—	0
356	I=I	III.25	¾ »	4 »	»	+	+	—	+
254	I=I	IV.24	¾ j»	9 » ¾	péritoine	+	—	—	—
354[11]	I=I	III.25	¾ »	12 » ⅔	intestin / péritoine	+	faible	début	+

Des sept cas de greffes fixées sur d'autres organes que le testicule, il n'y en a que trois qui sont valables pour l'établissement des pourcentages de réussites. De ces trois cas, deux sont positifs.

Résultats généraux.

En comparant les greffes implantées sur les testicules en place avec les greffes intrapéritonéales proprement dites, on n'observe pas entre elles une différence fondamentale comme dans les catégories correspondantes des greffes autoplastiques et homoplastiques sur castration partielle. Ici, les cas où les greffons se sont fixés sur les testicules ou sur un autre point de la cavité péritonéale (Nos 259, 248, 356, 254) ne montrent qu'une faible diffé-

rence, sauf pour le N° 254, qui, implanté sur le péritoine, est complètement dégénéré.

On trouve, dans les deux catégories d'implantations, une dégénérescence pigmentaire très forte, plus marquée que dans les autres greffes et une sclérose compacte, détruisant les canalicules au centre. Seule reste intacte la zone périphérique où les éléments germinaux peuvent persister en donnant une nouvelle poussée de spermatogenèse.

Ces faits ressortiront de la *description de quelques cas.*

N° 248. Greffe en Avril 1924. Prélèvement en Mai 1924 (2 mois). Le greffon, constitué par la masse d'un demi testicule implanté sur le testicule en place, présente un peu de sclérose à l'endroit d'accolement sur le testicule porte-greffe; cette zone d'accolement est remplie de pigment. Le centre du greffon est dégénéré, les canalicules y sont détruits, vides ou remplis de débris cellulaires. La périphérie est bonne; les canalicules y présentent de la spermatogenèse (spermatogonies, spermatocytes I et divisions de maturation, quelques spermatides, spermatozoïdes non évacués).

N° 274. Greffe de deux testicules en fragments sur les testicules en place, en Mai 1924. Prélèvement en Décembre 1924 (7 mois). Le testicule en place est légèrement sclérosé à l'endroit d'accolement, ce qui indique qu'il a subi une dégénérescence partielle. Trois des greffons sont complètement dégénérés et se présentent comme de simples masses pigmentaires. Un nodule pigmenté et en partie sclérosé renferme encore quelques canalicules remplis de sperme, de stades de spermatogenèse (spermatogonies, synapsis; faisceaux de spermatozoïdes) et de quelques ovocytes.

N° 250. Greffe de $^1/_3$ de testicule sur le testicule en place en Avril 1924. *Prélèvement* en Décembre 1924 (8 mois $^1/_4$). Le greffon est détruit au centre et ne présente plus qu'un tissu conjonctif sclérosé, pigmenté, avec quelques ovocytes isolés ou sortis des canalicules détruits. De rares canalicules périphériques, non encore dégénérés, sont pleins de sperme avec quelques cellules germinales primordiales. La greffe est en somme très mauvaise, eu égard à son lieu d'implantation. (Le testicule en place est à la fin de la spermatogenèse, rempli de faisceaux de spermatozoïdes.)

N° 375. Greffe d'un testicule sur le testicule en place en Mars 1925.

Premier prélèvement en Janvier 1926 (10 mois $^1/_3$). Une partie du greffon est entièrement dégénérée. On note des amas de pigment au centre et à la périphérie; le reste est en spermatogenèse, en retard sur le testicule normal. Quelques ovocytes intracanaliculaires.

Deuxième prélèvement en Février 1926 (11 mois $^2/_3$). Le centre est entièrement dégénéré et pigmenté, la périphérie est très bonne. Elle renferme des canalicules avec spermatogonies, spermatocytes, premières divisions de maturation, beaucoup de cellules germinales primordiales et des débuts d'ovogenèse.

N° 258. Greffe de $^1/_2$ testicule sur un testicule en place en Avril 1924. *Prélèvement* en Avril 1925 (12 mois et demi). La zone d'accolement au testicule et le centre du greffon sont dégénérés et pigmentés. Les canalicules intacts renferment des cellules germinales primordiales, des spermatogonies, des spermatocytes I et des divisions de maturation, des spermatides et des spermatozoïdes non évacués. Quelques canalicules sont remplis de sperme. La spermatogenèse du testicule en place est plus avancée.

N° 29. Greffe de deux testicules en Avril 1923. *Prélèvement* en Juin 1923 (2 mois). Les greffons sont fixés sur le péritoine. Un fragment renferme dans un stroma épaissi, pigmenté, riche en cellules interstitielles des canalicules desquamés, remplis de sperme ou présentant un pseudo-épithélium mélangé de cellules germinales primordiales. Un lobule est en spermatogenèse (cellules germinales primordiales, spermatogonies, synapsis).

Un deuxième fragment a son centre complètement dégénéré et rempli de sang. Les canalicules sont pleins de sperme en résorption ou tapissés d'un pseudo-épithélium. Dans une calotte et à la périphérie, persistent quelques canalicules renfermant une spermatogenèse en bon état (cellules germinales primordiales, spermatogonies, spermatocytes I, synapsis).

Un troisième fragment montre une dégénérescence complète, les canalicules étant détruits ou remplis de sperme en résorption.

N° 356. Greffe de $^3/_4$ de testicule en Mars 1925. *Prélèvement* en Juillet 1925 (4 mois). Un greffon, fixé sur la vessie, est très semblable aux autres fragments fixés sur le testicule en place. Il présente au centre un épanchement sanguin volumineux, de la sclérose, des canalicules presque entièrement détruits. La périphérie renferme des canalicules en nouvelle poussée de spermatogenèse (sperma-

togonies, spermatocytes I et divisions de maturation, préspermatides).

N° 254. Greffe de $^3/_4$ de testicule en Avril 1924. *Prélèvement* en Janvier 1925 (9 mois $^3/_4$). Les deux fragments, fixés sur le péritoine, sont complètement dégénérés et ne forment plus que des masses pigmentaires.

N° 354. Greffe de $^3/_4$ de testicule en Mars 1925. *Prélèvement* en Mars 1926 (12 mois $^2/_3$). Les greffons sont fixés sur l'intestin et le péritoine.

Le fragment fixé sur le péritoine a le centre dégénéré, sclérosé, pigmenté et fortement vascularisé. Les canalicules y sont entièrement détruits ou vides, remplacés parfois par des amas pigmentaires. La périphérie montre une nouvelle poussée de spermatogenèse, les canalicules y formant des ampoules allongées dans le sens radiaire, et renfermant des cellules germinales primordiales, des spermatogonies et des spermatozoïdes non évacués, en dégénérescence. On note un début d'ovogenèse.

Le greffon, fixé sur l'intestin, présente une sclérose plus forte et une dégénérescence très avancée. Il n'y a plus que de rares canalicules périphériques à parois épaissies et renfermant encore des cellules germinales primordiales, des spermatogonies et du sperme en dégénérescence.

2. Homogreffes sous-cutanées (6 cas).

N°	Races	Date de la greffe	Quantité de la greffe	Prélèvement	Reprise			Résultat
					Dégénéresc.	Spermatog.	Ovogenèse	
259	I × J	IV.24	4 testic.	⅓ mois	+	faible	—	0
26	J × J	I.23	1 » ¼	1 »	+	»	—	0
88	I × I	IV.23	2 » ½	1 » ½	+	—	—	—
83	I × I	IV.23	2 »	4 »	+	—	—	—
87	I × I	IV.23	3 »	6 » ½	+	—	—	—
23	J × J	I.23	2 »	16 »	+	—	—	—

Ces six cas, d'une durée d'implantation de trois semaines à 16 mois, sont tous négatifs, moins les deux premiers cas, d'ailleurs douteux et qui ont été examinés après une période d'implantation trop courte pour pouvoir être pris en considération. Ce résultat entièrement négatif montre, en outre, que la dégénérescence totale du greffon est déjà atteinte au bout de 1 mois et demi, à une époque

où, en général, la reprise de la nouvelle poussée de régénération a à peine commencé.

Il ressort de ces expériences que la masse des greffes a été beaucoup trop élevée (2, 3, et même 4 testicules greffés).

En résumé, les homogreffes faites sur mâles non castrés sont nettement plus mauvaises que les homogreffes sur mâles castrés ou après ablation partielle des testicules. Dans cette nouvelle catégorie, l'implantation avec soudure au testicule en place, ne présente plus l'évolution habituelle, caractérisée par une dégénérescence à peu près nulle et une reprise presque immédiate. Ici, l'implantation sur testicule n'empêche pas le greffon de dégénérer fortement avec production d'une quantité considérable de pigment, si bien qu'il n'y a jamais qu'une zone corticale qui survit. Mais, en outre, dans bien des cas, le testicule porte-greffe lui-même présente aussi des phénomènes plus ou moins localisés de dégénérescence, de pigmentation et parfois l'apparition de quelques ovocytes. Il semble bien que cette dégénérescence collatérale ait pour effet de réduire la masse totale des testicules si bien que, même après introduction de deux testicules sur un animal ayant déjà ses deux glandes propres, la quantité finale totale ne dépasse que de peu la quantité normale. Ces phénomènes paraissent correspondre à une *régulation de masse* et il est vraisemblable qu'au delà d'une certaine quantité un peu supérieure à ce que représentent les deux testicules en place, toute la partie en excédent est frappée de dégénérescence pigmentaire.

Résumé concernant l'évolution des homogreffes.

Il a été pratiqué en tout 98 homogreffes de testicules, dont 33 ont été prélevées trop tôt pour donner un résultat valable, bien que ces prélèvements aient apporté des indications précieuses pour l'étude des phénomènes initiaux de dégénérescence. Sur les 65 greffes prises en considération, 47 ont été positives et 18 négatives, ce qui représente un pourcentage global de réussites de 72,3 pour cent.

Ces chiffres résultent de l'examen de greffes prélevées entre 4 (exceptionnellement 3 et demi) et 34 mois.

Le tableau suivant montre la répartition de ces résultats dans les diverses catégories.

Greffes	Total	○	+	—	
Intrapéritonéales après castration totale.	23	6	13	4	13:17
Intrapéritonéales après castration partielle:					
sur testicule . . .	11	4	6	1	6: 7
sur péritoine. . .	5	1	2	2	2: 4
Sous-cutanées:					
après castration totale. . . .	25	12	9	4	9:13
après castration partielle. . .	4	1	2	1	2: 3
Intrapéritonéales sur normaux:					
sur testicule . . .	13	3	10	0	10:10
sur péritoine. . .	7	4	2	1	2: 3
Sous-cutanées sur normaux . .	6	2	0	4	0: 4
» par injections . .	4	0	3	1	3: 4
	98	33	47	18	47:65

Influence des races en présence.

Dans tous les cas sauf 6, le greffon était prélevé sur un individu de même race, en ne tenant pas compte des quatre greffes par injection. En envisageant ces 55 cas, on constate que le nombre des cas négatifs n'a été que de 13 contre 42 résultats positifs.

Dans les six autres cas, le greffon était d'une autre race que le porteur; ces six transplantations ont donné quatre insuccès et seulement deux reprises, soit une proportion beaucoup plus forte de cas négatifs.

Toutefois cette différence pourrait être l'effet d'un hasard, mais le fait est néanmoins à retenir, car nous le retrouverons d'une façon incomparablement plus éclatante, lors de l'étude des homogreffes ovariennes.

Evolution caractéristique des homogreffes.

L'évolution diffère sourtout suivant le lieu d'implantation.

a) *Sur testicule, après ablation partielle.* Tant que la quantité totale d'un testicule (le transplant et la partie en place) ne dépasse pas la quantité normale, le greffon, à la condition qu'il soit largement soudé à la glande support, ne présente pour ainsi dire aucune dégénérescence, et sa reprise est presque immédiate. Au bout de quelque temps, il est pratiquement indiscernable du testicule

porte-greffe et ne se reconnaît qu'à sa configuration extérieure et parfois à quelques traînées pigmentaires au niveau du point de soudure. Si, au contraire, le greffon est implanté sur le testicule, mais relié à celui-ci par un simple pont ou même uniquement par le péritoine, il retombe dans le cas général. L'implantation sur testicule représente donc la condition la plus favorable.

b) *Sur testicules d'animaux normaux.* Par contre, si l'on a laissé la totalité des testicules du porte-greffe et que l'on fixe à leur surface un greffon un peu volumineux, il survient des phénomènes intenses de dégénérescence, suivie de pigmentation, qui peuvent être localisés au greffon, mais s'étendre aussi plus ou moins profondément au testicule porte-greffe. Il en résulte une diminution de la masse totale, qui est ainsi ramenée à la normale ou un peu au-dessus. Dans ces conditions seulement, une reprise partielle du greffon est possible. Il résulte de ces faits que le testicule n'exerce nullement une action inhibitrice spécifique sur les greffes de gonade mâle, à moins que la quantité limite des glandes génitales ne soit dépassée.

c) *Sur péritoine.* Lorsqu'après castration totale ou partielle, le greffon est fixé sur le péritoine, il est le siège de phénomènes accentués de dégénérescence, plus marqués que dans les autogreffes similaires. Ce n'est guère qu'après 4 à 5 mois que cette période critique est franchie. Le greffon présente alors généralement un centre entièrement dégénéré et la survie n'est assurée que par quelques îlots périphériques qui peuvent s'accroître dans la suite.

d) *Sous la peau.* La proportion de réussites n'est pas sensiblement inférieure à celle des greffes implantées sur péritoine, mais les phénomènes dégénératifs sont encore plus accentués, souvent accompagnés d'une vascularisation exagérée, avec ruptures vasculaires et établissement de foyers hémorragiques. Le greffon est, de plus, généralement encapsulé par le tissu conjonctif du porte-greffe.

Effets physiologiques des homogreffes.

Lors des homogreffes, après castration totale, il y a deux cas qui peuvent se présenter:

1° Les individus castrés un certain temps avant la transplantation testiculaire ont perdu leurs excroissances digitales. Après la greffe testiculaire, celles-ci ont réapparu dans un certain nombre

de cas après des temps de latence de durée variable et indépendamment du cycle saisonnier.

2° Les individus ayant été castrés en même temps qu'ils recevaient la greffe testiculaire n'ont, en général, pas perdu leurs excroissances digitales.

Il y eut toutefois un certain nombre d'animaux qui présentèrent les signes de castrats, ce qui pouvait être dû soit au mauvais état de leur santé, soit à la dégénérescence de leurs greffons. Mais l'absence des excroissances digitales, même chez des animaux en bonne santé, ne permet pas de conclure avec certitude à l'échec du transplant. Celui-ci peut simplement présenter une reprise tardive de son évolution et ne renfermer, comme élément de la lignée germinale, que des cellules germinales primordiales, ou bien, même s'il présente une spermatogenèse active, celle-ci peut être trop localisée pour que son action hormonique dépasse le seuil nécessaire pour faire réapparaître les excroissances.

Les excroissances, une fois présentes après l'homogreffe testiculaire, persistent souvent pendant toute l'année ce qui a déjà été observé dans les autogreffes après castration totale, et ce qui a la même cause: l'activité spermatogénétique sans phase de repos du testicule greffé.

Ces animaux montrent, en outre, au printemps, et parfois pendant toute l'année, l'instinct sexuel se manifestant par l'accouplement avec des femelles. Toutefois les œufs pondus ne furent jamais fécondés, ce qui montre que les testicules greffés, même s'ils s'étaient fixés sur le rein, n'étaient pas devenus fonctionnels.

Chapitre III

HOMOGREFFES SUIVIES DE RÉIMPLANTATION SUR L'ANIMAL PRIMITIF

Ces expériences, qui n'ont pas été poursuivies après quelques essais, avaient été entreprises dans le but de voir si une greffe transportée homoplastiquement sur un autre individu, aurait acquis, par sa résistance au milieu intérieur de son hôte, une capacité plus active de prolifération qu'elle pourrait manifester

lors de son retour, par *autoplastie secondaire*, sur l'organisme auquel elle appartenait primitivement.

Les résultats ont, en réalité, montré que le premier séjour sur un individu étranger amenait, en général, comme nous l'avons constaté précédemment, une forte dégénérescence du greffon qui, bien que revenu dans son milieu initial, continuait à dégénérer ou évoluait plus difficilement. Ces autogreffes secondaires par réimplantation sont inférieures comme résultat aux autogreffes directes. Il faut aussi tenir compte du fait que le morcellement du greffon, la nécessité d'une nouvelle fixation, d'un nouveau retour de la vascularisation, représentent des conditions défavorables qui m'ont fait abandonner cet essai.

Les expériences entreprises étaient au nombre de 12, mais comme il suffit que l'un des animaux (le donneur ou celui qui a reçu homoplastiquement le greffon) meure pour que l'essai soit annulé, il n'est resté que sept cas à prendre en considération. J'exposerai brièvement les résultats qu'ils ont fournis.

La méthode utilisée a été la suivante: dans un premier temps, le greffon est implanté homoplastiquement dans le péritoine ou sous la peau (ou les deux simultanément) d'un premier individu. Après quelques mois, ce greffon est repris; une partie est laissée en place, une autre est fixée pour l'étude histologique (témoin 1), et le reste est réimplanté autoplastiquement sur l'animal donneur primitif, dans le péritoine ou sous la peau (ou les deux).

Après un nouvel intervalle de temps, le greffon réimplanté est à nouveau prélevé pour l'examen, ainsi que la portion laissée dans le premier organisme récepteur à l'état d'homogreffe (témoin 2).

Description des cas.

N° 503. Greffes homoplastiques sous-cutanée et intrapéritonéale sur l'individu 504 de même race.

a) *Greffe intrapéritonéale.* Le témoin 1, fixé après 3 mois $^1/_3$, a son centre dégénéré, mais toute la partie moyenne et périphérique renferme des canalicules bien conservés, en spermatogenèse.

La greffe, réimplantée autoplastiquement au bout de 3 mois $^1/_3$, est examinée 7 mois et demi après la réimplantation (11 mois après la première implantation). Elle est formée de trois nodules

fixés sur la vessie. Le centre est dégénéré; deux présentent de l'ovogenèse, un de la spermatogenèse très active. La conservation générale est bonne.

Le témoin 2 manque, l'animal étant mort dans l'intervalle, sans avoir pu être autopsié.

b) *Greffe sous-cutanée.* A l'examen, au bout de trois mois et demi, elle ne fut pas retrouvée.

N° 475. Greffes sous-cutanée et intrapéritonéale sur un individu de même race. Réimplantation au bout de 3 mois $^2/_3$.

a) *Greffe intrapéritonéale.* Le témoin (3 mois $^2/_3$ d'homogreffe), présente une dégénérescence presque totale. Le fragment réimplanté dans le péritoine du donneur primitif n'est pas retrouvé, 7 mois ½ plus tard. Il a été complètement résorbé. Le témoin 2 (11 mois d'homogreffe) est entièrement sclérosé.

b) *Greffon sous-cutané.* Il est, après 3 mois $^2/_3$ d'homogreffe, entièrement dégénéré. On n'en retrouve pas trace au bout de 11 mois, pas plus que sous la peau du donneur.

Résultat entièrement négatif.

N° 479. Greffes homoplastiques sous la peau et dans le péritoine d'un individu de même race.

a) *Greffon intrapéritonéal.* Après 3 mois $^2/_3$ d'homogreffe, le témoin 1 présentait une très belle spermatogenèse avec début d'ovogenèse.

La portion réimplantée sur le donneur est prélevée au bout de 5 mois $^2/_3$, puis de 11 mois $^1/_4$ (9 mois $^1/_4$ et 15 mois après la première transplantation). Le greffon a une partie centrale dégénérée, mais tout le reste présente de la spermatogenèse et surtout une très forte ovogenèse. Lors du deuxième prélèvement, le transplant se fait remarquer par l'abondance du tissu interstitiel qui forme d'épais cordons.

Le témoin 2 (9 mois $^1/_3$ d'homogreffe) n'est pas retrouvé et a dégénéré, sans doute en raison de la petitesse du fragment laissé en place.

b) *Greffon sous-cutané.* Il est complètement résorbé après 3 mois ½ d'homogreffe.

N° 509 Greffes homoplastiques sous-cutanée et intrapéritonéale sur animal de même race.

a) *Greffe intrapéritonéale.* Elle est réimplantée au bout de 6 mois. Le témoin 1 manque.

Le greffon réimplanté, fixé sur le corps jaune a été prélevé après 3 mois $^2/_3$ (durée totale depuis la première implantation, 9 mois $^1/_3$). Il est complètement dégénéré, sans aucune structure testiculaire.

b) *Greffe sous-cutanée.* Lors du prélèvement, au bout de 6 mois, elle était complètement dégénérée. Résultat entièrement négatif.

N° 525. Greffes homoplastiques intrapéritonéale et sous-cutanée sur animal de même race.

a) *Greffe intrapéritonéale.* Elle est réimplantée sur le donneur après 10 mois et demi. Le témoin 1 montre que le greffon est, à ce moment, complètement dégénéré. La portion réimplantée, fixée sur le corps jaune, et examinée au bout de 4 mois (durée totale de 14 mois et demi), n'est plus qu'un nodule de tissu conjonctif pigmenté.

b) *Greffe sous-cutanée.* Elle était si réduite, au bout de dix mois et demi, qu'elle n'a pas été réimplantée. Résultat entièrement négatif.

N° 268. Greffe homoplastique sous-cutanée sur animal de même race.

Le greffon est réimplanté dans le péritoine du donneur au bout de 10 mois. Le témoin 1 montre qu'à ce moment, il paraît complètement dégénéré.

Après trois mois de réimplantation, le greffon, fixé sur le rein et sur la vessie, se montre aussi dégénéré, bien que présentant encore des canalicules remplis de débris, mais sans aucun élément de la lignée germinale. Résultat entièrement négatif.

N° 198. Greffe homoplastique sous-cutanée sur animal de race différente. (G sur J).

Le greffon est réimplanté dans le sac lymphatique du donneur au bout de 25 mois $^3/_4$. Le témoin 1 montre de la spermatogenèse. Toutefois ce porte-greffe ayant reçu auparavant sous la peau des injections de testicules broyés, considérées alors comme négatives, il n'est pas certain que la partie réimplantée corresponde bien à la greffe faite en dernier lieu. Il se pourrait qu'elle soit le résultat du développement de petits greffons par injections. Dans ce cas, le retour sur le donneur ne serait qu'apparent et correspondrait, en réalité, à une deuxième homogreffe.

Quoiqu'il en soit, la partie réimplantée et examinée 4 mois $^1/_3$ plus tard s'est montrée entièrement dégénérée. Résultat entièrement négatif.

On voit que, dans ces sept expériences, le greffon réimplanté sur son organisme d'origine a complètement dégénéré (à l'état de greffon intrapéritonéal) dans cinq cas. Pareille proportion de résultats négatifs ne s'observe jamais dans les autogreffes directes. Elle montre que loin d'acquérir, par un premier séjour sur un organisme étranger, une plus grande résistance, la greffe est généralement dégénérée à un tel degré qu'elle est vouée à la destruction totale, même quand on la retransplante sur le donneur.

Ce résultat négatif est d'autant plus sûrement obtenu que le greffon est resté plus longtemps à l'état d'homogreffe (les deux résultats positifs l'ont été après environ 3 mois ½ d'homogreffe; les 5 négatifs après 3 mois un $^1/_3$, 6, 10, 10 mois ½ et 25 mois), c'est-à-dire que ce greffon a subi une dégénérescence plus forte.

Ces faits soulignent bien la différence entre l'évolution des autogreffes et celle des homogreffes. Ils montrent aussi combien les greffons sous-cutanés dégénèrent plus vite que ceux qui sont implantés dans le péritoine.

Chapitre IV

GREFFES TESTICULAIRES HÉTÉROLOGUES.

Les greffes hétérologues sont celles qui sont exécutées entre individus de sexes différents; elles sont nécessairement toujours homoplastiques ou hétéroplastiques.

Des expériences de ce genre ont été entreprises avec succès, dans le but de féminiser des mâles et de masculiniser des femelles, en ce qui concerne les caractères sexuels secondaires. Je citerai les recherches de Bucura (1907), Steinach (1913), Sand (1918), Moore (1919), Lipschütz et ses collaborateurs (1922 à 1925) en ce qui concerne les *Mammifères*. La greffe produit des effets physiologiques très nets, mais, au point de vue histologique, la lignée germinale dégénère presque toujours et il ne reste que le stroma intertubulaire. Parmi les expériences effectuées avec le même succès chez les *Oiseaux*, je citerai les recherches bien connues de Goodale (1918), de Zawadowsky (1922) et de Pézard, Sand et Caridroit (1924). L'étude des greffons a été faite par Caridroit (1926): sur cinq cas de greffes testiculaires sur femelles,

cet auteur en a observé trois présentant une reprise de la spermatogenèse au bout de 38 à 135 jours après une période de dégénérescence portant surtout sur le centre du greffon. Ces constatations sont très semblables à celles que j'ai moi-même rapportées.

Parmi les expériences de greffes hétérologues, effectuées chez les *Batraciens Anoures*, je citerai les essais entièrement négatifs de Meyns et de Lauche qui firent quelques greffes de testicules sur des femelles de Grenouilles, castrées ou demi-castrées.

C'est K. Ponse qui, en 1923, obtint pour la première fois la *masculinisation* d'une jeune femelle de Crapaud. Cette femelle, castrée en 1922, présentait des régénérats ovariens qui furent enlevés en 1923, en même temps que plusieurs fragments testiculaires étaient implantés sur les corps jaunes. Le 6 Décembre de la même année, on remarquait, chez cette femelle, la présence d'excroissances digitales sur les deux premiers doigts des pattes antérieures. Pendant l'hiver suivant, l'animal, tombé malade, présenta une régression de ses excroissances. Lors de sa mort, en Avril 1924, la greffe était en parfait état d'évolution et de prolifération spermatogénétique.

Un deuxième cas fut obtenu, en 1924, chez une femelle adulte mais encore jeune, castrée partiellement et à laquelle on avait greffé quelques fragments testiculaires sur l'ovaire en place. Après trois mois, en Juillet, elle présenta des excroissances digitales très nettes. Malheureusement, cet animal mourait en Septembre 1924. En continuant ces expériences de K. Ponse sur un plus grand nombre d'individus, j'ai obtenu également quelques masculinisations dont je parlerai plus loin.

En ce qui concerne les *Batraciens Urodèles*, je citerai les expériences de Herlitzka qui, en 1900, greffa à 20 femelles de *Triton cristatus* des testicules entiers, mais n'obtint d'autres résultats qu'une dégénérescence complète après deux mois. Koppanyi (1924) dit avoir eu plus de succès avec ses greffes autophores de testicules entiers sur des femelles de *Triton cristatus* châtrées ou demi châtrées. Au bout d'une année, les greffons ne présentaient que peu de sclérose, étaient richement vascularisés et offraient une spermatogenèse normale. Toutefois, il n'y eut aucune action sur les caractères sexuels secondaires. J. de Beaumont (1926) a, par contre, obtenu la masculinisation, par greffe testiculaire, de femelles de *Triton cristatus*. La greffe fit apparaître la crête, la bande argentée

sur les flancs de la queue et modifia le cloaque. Ces caractères se manifestèrent chez cinq animaux sur six au bout de 10 mois.

Une masculinisation a été également obtenue chez un Urodèle américain, le *Desmognathus fuscus*, par K. G. Noble (1926). Après greffe testiculaire sur femelles châtrées, il y eut apparition de glandes cloacales, caractère uniquement mâle, au bout de 50 jours.

A) *Greffes hétérologues intrapéritonéales.*

J'ai effectué 17 greffes intrapéritonéales sur femelles entièrement castrées et 18 sur femelles partiellement castrées.

1° Après castration totale (19 cas)

N°	Races	Date de la greffe	Quantité de la greffe	Prélèvements 1er	Prélèvements 2me	Fixation	Reprise Dégénérescence	Reprise Spermatogen.	Reprise Ovogenèse	Résultat
				mois	mois					
143	I×G	V.23	2 test.	1		non fixé	+	faible	—	0
145	I×I	V.23	1 »	1 ½		rein	+	+	—	0
452	I×I	I.26	2 »	1 ½		rein, oviducte	+	+	—	0
283	G×{2I, 1J}	V.24	3 »	3		vessie, intestin	+	— faible	—	0
233	A×A	X.23	2 »	3	13 ½	rein	+	+	— +	+
233[11]	A×I	II.24	½ »	10 ½		corps jaune	faible	+	+	+
448	I×I	I.26	2 »	3 ¼		rein, intestin, corps jaune	+	+	—	+
447	I×I	I.26	2 »	3 ¼		rein, intestin	+	+	—	+
445	I×I	I.26	2 »	4		péritoine	+	+	—	+
115	I×I	V.23	1 »	5		rein	+	faible	—	+
288	G×I	V.24	4 »	5 ½		oviducte, vessie	+	—	—	—
393	G×G	IV.25	2 » (broyés)	8		mésentère, rein, vessie	+	+	+	+
543	A×{1A, 2I}	XI.26	3 »	8		vessie, oviducte	+	faible	—	+
541	A×{1A, 1I}	XI.26	2 »	9 ⅓		corps jaune	+	—	—	—
231	A×I	II.24	¾ »	7		corps jaune	+	—	reliquats	—
231[11]	A×A	X.23	½ »	10		» »	faible	+	+	+
334	G×G	XII.24	3 »	16 ¼		» »	+	—	—	—
338	G×G	I.25	2 »	17		rein	faible	+	+	+
392	A×G	IV.25	4 » (broyés)	18 ¼		mésentère, oviducte	+	—	—	—

Parmi ces 19 cas, ayant donné lieu à 20 prélèvements échelonnés entre 1 mois et 18 mois $^1/_4$, quatre ne peuvent être pris en considération, en raison de la durée trop courte de la transplantation. Par contre les greffes N°s 233, 448 et 447, de 3 et 3 mois$^1/_4$,

montrent une reprise de la spermatogenèse si parfaite (divisions de maturation) qu'on peut les compter parmi les cas valables. Il reste donc 15 *cas* valables, (les Nos 233 et 231 à deux greffes successives comptant chacun pour deux cas) dont 10 sont positifs et 5 négatifs.

2° Après castration partielle (18 cas)

N°	Races	Date de la greffe	Quantité de la greffe	Quantité de l'ovaire en place	Prélèvement	Fixation	Reprise			Résultat
							Dégénérescence	Spermatogen.	Ovogenèse	
					mois					
457*a*	I×I	II.26	2 testic.	1 ovaire	1 ¾	rein	+	faible	—	0
458	I×I	II.26	2 »	1 »	2 ⅓	»	+	+	—	0
261	J×I	IV.24	1 »	1 »	3 ½	ovaire	+	+	—	+
335	G×I	XII24	1 »	reliquat	4 ½	»	+	—	—	—
406	G×G	IV.25	2 »	bases ovarien.	4 ¾	intestin, ovaire, péritoine	+	+	+	+
399	G×G	IV.25	2 »	1 ovaire	6 ⅓	ovaire	+	faible	—	+
405	G×G	IV.25	2 » ½	½ »	7 ¾	»	faible	+	+	+
333	G×G	XII24	2 »	reliquats	8	»	+	+	+	+
450	G×{G, I}	I.26	4 » (broyés)	½ ovaire	9	vessie	+	+	+	+
324	I×I	XI.24	2 testic. (broyés)	bases ovarien.	9	rein	+	—	—	—
260	J×I	XI.24	2 testic. (broyés) 2 testic. (entiers)	reliquats	11 ¼	ovaire	— faible	— +	— +	— +
295	G×I	V.24	1 test. ½	»	12	péritoine	faible	+	+	+
328	G×I	XI.24	3 à 4 test. (broyés)	»	12	ovaire, rein	pigment	—	—	—
404	G×G	IV.25	2 testic.	⅔ ovaire	13 ½	ovaire	faible	+	+	+
403	G×G	IV.25	1 ½ test.	1 »	13 ⅔	intestin	+	restes	—	+
402	G×G	IV.25	2 testic.	1 »	14 ⅓	pancréas, intestin	+	+	fin	+
270	G×I	IV.24	⅔ »	½ »	14 ⅓	ovaire	+	+	»	+
272	G×I	IV.24	¾ »	presque totalité	15 ⅔	»	+	+	»	+

De ces 18 greffes, prélevées entre 1 mois $^3/_4$ et 15 mois $^2/_3$, les deux premiers cas doivent être éliminés comme étant de durée de transplantation trop courte. Par contre, déjà à trois mois et demi, le N° 261 présente une nouvelle poussée de spermatogenèse et peut être classé comme cas positif. Il reste donc 17 cas valables, (en comptant les deux greffes de mode différent du N° 260 comme deux résultats distincts), dont 13 sont positifs et 4 négatifs.

Résultats généraux.

L'évolution des greffes hétérologues testiculaires se passe exactement de la même manière que dans les autres catégories de greffes homoplastiques. Il y a les mêmes processus de dégénéres-

cence, tels que sclérose centrale, pigmentation, destruction des canalicules centraux, accompagnée parfois de formation de pseudo-épithélium. La lignée germinale persiste surtout à la périphérie et, à l'époque de la reprise, gagne progressivement le centre préalablement détruit. *L'ovogenèse* se trouve dans presque tous les prélèvements à partir du 4e mois (dans 10 cas sur 16 dans les greffes sur castration partielle, et dans 4 sur 13 dans les greffes sur castration totale).

En tout, sur 32 cas valables de greffes testiculaires hétérologues intrapéritonéales, 23 sont positifs, ce qui représente un pourcentage de réussites de 71,7 %.

Parmi neuf cas négatifs, sept correspondent à des greffes exécutées entre animaux de race différente, ce qui confirme l'importance des *différences raciales*, déjà signalée dans le chapitre précédent.

Les transplants *fixés sur l'ovaire en place*, après castration partielle, réussissent particulièrement bien, et la glande génitale femelle paraît, comme le testicule lui-même, représenter un lieu d'élection pour la fixation des greffes de gonades.

L'ovaire en place n'exerce certainement aucune influence inhibitrice, comme le montrent les nombreuses reprises après castration partielle. De même, après castration totale, la réapparition, dans quelques cas de régénérats ovariens ne change rien au résultat. Il n'y a donc aucun antagonisme entre les deux gonades. Même la quantité d'ovaire ne paraît pas intervenir. Ainsi, dans le cas 272, où j'avais laissé la quasi totalité des ovaires, le greffon, au bout de 15 mois et demi, présentait à côté de canalicules dilatés et remplis de sperme, des ampoules en pleine spermatogenèse et ovogenèse.

B. *Greffes hétérologues sous-cutanées.*

Il a été fait cinq greffes sous-cutanées, dont quatre après castration partielle, qui ont donné trois résultats positifs. Dans les cas où il avait été fait à la fois des greffes intrapéritonéales et sous-cutanées, l'examen des deux greffons montre que, sous la peau, la dégénérescence est, comme dans les autres catégories, plus marquée et la reprise plus tardive.

GREFFES SOUS-CUTANÉES APRÉS CASTRATION TOTALE ET PARTIELLE (5 CAS)

N°	Races	Date de la greffe	Quantité de testicules greffés	Quantité de l'ovaire en place	Prélèvement	Reprise			Résultat
						Dégénérescence	Spermatogenèse	Ovogenèse	
399	G × G	IV.25	2 testic.	1 ovaire	6 mois ⅓	+	—	faible	+
538	A × A	XI.26	1 » ½	—	8 »	faible	+	—	+
270	G × G	X.24	1 » ¾	½ ovaire	8 » ¼	+	—	—	—
403	G × G	IV.25	1 » ¼	½ »	13 » ⅔	+	—	—	—
402	G × G	IV.25	2 »	1 »	14 » ⅔	+	+	+	+

Pour éviter d'inutiles redites, je ne décrirai pas en détail de cas particuliers, d'autant plus que je reprendrai la question des greffes hétérologues testiculaires et de leurs *effets physiologiques* dans un mémoire spécial. Je me contenterai ici de signaler brièvement l'action hormonique qu'ont provoquée certaines de ces greffes sur le soma des femelles porte-greffe. Il s'agit d'une *masculinisation* de femelles adultes s'étant manifestée par l'apparition des excroissances digitales et de la voix, accompagnée du réflexe d'embrassement et de l'accouplement. J'ai obtenu, sur un nombre total de 48 femelles ayant reçu des greffes testiculaires, sept individus qui se sont masculinisés, dont trois sont actuellement encore en vie, et qui se répartissent dans les séries de castrations totale et partielle.

CHAPITRE V

HÉTÉROGREFFES TESTICULAIRES

Les homogreffes donnant déjà une forte proportion d'insuccès, on doit s'attendre à ce que les *hétérogreffes* ne réussissent que dans des cas tout à fait exceptionnels. C'est d'ailleurs ce qui ressort des tentatives faites avec différentes sortes de tissus, du moins chez les Vertébrés.

Dans ses greffes d'épiderme de Cobaye sur différents animaux, L. LOEB (1909) n'a constaté, en se basant sur la présence des cinèses dans le transplant, que des survies très limitées: 8 jours sur le Lapin, 7 jours sur le Chien, 5 jours sur le Pigeon, quelques heures sur la Grenouille. Il est évident qu'il ne s'agit aucunement, dans ces cas, d'une véritable reprise, mais seulement d'une survie plus ou moins prolongée du greffon. Celui-ci ne vit peut-être, ainsi

que le pense EHRLICH, que tant qu'il renferme en lui-même assez de réserves pour se nourrir, après quoi il périt par inanition (athrepsie).

Lorsqu'on s'adresse à des embryons, les résultats sont meilleurs, ce qui tient sans doute, à la fois, à la plus grande quantité de réserves des transplants qui permet la continuation de leur différenciation, au faible développement du milieu intérieur, et probablement à sa moindre spécialisation, au début. Chez les embryons et les larves, on peut, en effet, observer des hétérogreffes vivant pendant une assez longue durée, comme HARRISON (1925) l'a montré dans le cas de greffes d'ectoderme de *Rana palustris* sur *Amblystoma punctatum*, et comme GUYÉNOT (1927) l'a vu récemment en greffant des bourgeons de pattes ou de queues de têtards de Crapaud sur des larves de Salamandre. Les tansplantations embryonnaires faites par SPEMANN et ses élèves, entre Tritons de différentes espèces, ou entre *Triton* et *Bombinator* sont trop classiques pour que je ne me contente pas de les citer.

Par contre, chez les adultes, il semble bien que le milieu intérieur d'un organisme soit véritablement toxique pour les tissus d'un animal d'autre espèce. Cependant, on peut espérer trouver des combinaisons entre espèces voisines où la tolérance soit suffisante pour que le greffon puisse survivre au moins quelques mois. La considération des relations de parenté des espèces doit évidemment jouer un grand rôle dans la compréhension des résultats. On a, à ce point de vue, distingué les *greffes hétéroplastiques* pratiquées entre espèces différentes d'un même genre, et les *greffes dysplastiques*, faites entre individus de genres ou de familles différents.

En matière de *glandes génitales*, l'attention a été attirée ces dernières années sur les hétérogreffes par les expériences de VORONOFF qui ont soulevé un intérêt peut-être disproportionné avec la nature des résultats. Au moyen de greffes de testicules de Chimpanzé sur l'homme ou d'hétérogreffes testiculaires entre Bouc et Bélier, ou entre Chien et Bélier, VORONOFF et RETTERER (1916 à 1924) ont obtenu des effets physiologiques encore discutés et dont le mécanisme n'est pas connu avec certitude. Ce qui ressort en tous cas de l'étude histologique des greffons, faite par RETTERER, c'est que la structure testiculaire disparaît complètement, que canalicules et cellules germinales sont entièrement détruits et qu'on ne retrouve dans la glande qu'un stroma conjonctif fibreux.

Chez les *Batraciens*, les greffes hétéroplastiques de testicules faites sur les Grenouilles par Mantegazza, Nussbaum et par Aron sur les Tritons, n'ont donné aucun résultat. Meyns (1912) a vu une survie partielle, après 12 jours, de trois hétérogreffes testiculaires de *Rana fusca* sur *Rana esculenta*, mais on ne peut rien conclure d'un examen pratiqué après un laps de temps aussi court.

Par contre, Koppanyi (1924) en faisant des transplantations de testicules entiers de *Triton cristatus* sur *Pleurodeles waltlii* et réciproquement, aurait obtenu des résultats extraordinairement favorables. Les figures publiées montrent que le greffon présentait, au bout de six mois, une structure (sauf dans le cas du testicule de *Triton marmoratus*) parfaitement conservée, sans trace de dégénérescence, avec une spermatogenèse presque normale et présentant tous les stades jusqu'aux spermatozoïdes. Sans nier la possibilité d'un tel résultat, on ne peut que regretter que l'auteur n'ait pas fait connaître le nombre des cas réussis, car s'il ne s'agit que de quelques cas, on pourrait toujours se demander s'il n'y a pas eu formation de régénérats testiculaires pouvant être confondus avec un greffon.

J'ai pratiqué un assez grand nombre d'hétérogreffes hétéroplastiques et dysplastiques de testicules chez divers Batraciens Anoures. Dans l'immense majorité des cas, la glande greffée a été complètement détruite et résorbée. Ce n'est que dans les transplantations entre *Bufo viridis et Bufo vulgaris*, et entre *B. calamita* et *B. vulgaris* que j'ai observé des conservations partielles assez longues pour que l'on puisse envisager certains cas comme vraisemblablement positifs. Par contre, toutes les greffes dysplastiques ont abouti à une dégénérescence complète.

I. Greffes hétéroplastiques entre espèces de Bufo

A. *Entre Bufo viridis et Bufo vulgaris.*

1. *Hétérogreffes de testicules de Bufo viridis sur Bufo vulgaris* (16 cas).

10 greffes ont été faites sur animaux castrés totalement et 6 sur Crapauds partiellement castrés. Dans cinq des derniers cas, les greffons se sont fixés sur le testicule en place, ce qui représente l'emplacement le plus favorable.

N°	Date de la greffe	Quantité de la greffe	Quantité du test. en place	Prélèvements 1er	Prélèvements 2me	Fixation	Reprise Dégénérescence	Reprise Spermatogen.	Reprise Ovogenèse	Résultat
				mois	mois					
415	V.25	2 test.	—	1		Bidder	+	+	—	0
423	V.25	1 »	1 test ⅓	1		testicule	+	+	—	0
422	V.25	¾ »	reliquats	3 ⅔		»	+	+	2 ovocytes	0
318	V.25	1 »	—	4		vessie	+	+	+	+ ?
413	V.25	1 »	reliquats	5		testicule	+	+	ovoc. entre greffon et porte greffe	+
414	V.25	2 »	—	6		rein	+	+	—	+ ?
409	V.25	1 »	—	6		»	+	+	—	+ ?
412	V.25	2 »	—	7		»	+	—	+	—
426	V.25	1 »	reliquats	7 ¼		testicule	+	+	ovoc. entre greffon et porte greffe	+
193	V.25	2 »	—	8 ⅔		mésentère	+	—	—	—
408	V.25	1 »	—	11 ⅓		rein	+	—	—	—
428	V.25	1 » ¼	reliquats	12 ⅓		testicule	+	—	—	—
430	V.25	1 »	1 testic.	12 ⅓		rein	faible	+	—	+
411	V.25	1 » ½	—	12 ½	20 ⅔	corps jaune rein	+	—	—	—
410	V.25	1 »	—	12 ½	15 ⅓	corps jaune rein	+	—	—	—
30	V.25	1 »	—	15 ⅔		corps jaune	+	+	—	+ ?

On ne peut parler d'une reprise que dans trois cas (Nos 413, 426 430), dont deux se rapportent à des greffons fixés sur le testicule en place et un à un greffon fixé au niveau du rein.

Tous les autres greffons qui ont été examinés après cinq mois présentent une dégénérescence à peu près complète. La dégénérescence est ici très précoce. Déjà, les prélèvements effectués au bout d'un mois, montrent une dégénérescence étendue. Celle-ci est en général d'un caractère particulier, en ce qu'elle porte d'abord sur le *stroma intercanaliculaire*. Celui-ci apparaît rempli de noyaux pycnotiques, mélangés de quelques cellules encore vivantes, peut-être provenant du porte-greffe. Puis le stroma apparaît comme à peu près vide de cellules, sauf quelques éléments chargés de pigment; en même temps, la substance fondamentale se gonfle et prend l'aspect d'une dégénérescence hyaline.

Pendant ce temps, les canalicules dégénèrent également du centre à la périphérie. Les cellules de la lignée germinale disparaissent. Il persiste encore quelque temps à l'intérieur des canalicules des cellules mésenchymateuses, esquissant la formation d'un

pseudo-épithélium ou prenant une disposition réticulée. Elles présentent souvent une dégénérescence pigmentaire et finalement les canalicules sont vides ou ne renferment que quelques débris.

Comme dans les autres greffes, c'est toujours la *périphérie* qui résiste le plus longtemps; on y voit pendant longtemps des canalicules renfermant encore des éléments germinaux. Finalement, au bout de quelques mois, la dégénérescence est généralement complète. On ne reconnaît plus de structure testiculaire et le greffon, réduit de volume, est remplacé par une masse conjonctive, bourrée de pigment.

Cette description ne correspond naturellement qu'à un schéma général, presque chaque cas présentant un type particulier de dégénérescence. Ici, c'est la dégénérescence hyaline, là, la dégénérescence pigmentaire du stroma qui l'emporte; telle greffe dégénère très vite, telle autre persiste plus longtemps, mais le résultat final reste le même.

Je décrirai plus en détail les trois cas que l'on peut considérer comme positifs.

N° 413. Greffon implanté sur le testicule en Mai 1925, examiné après cinq mois, en Octobre 1925. Le centre du greffon est sclérosé, dégénéré, rempli de pigment que l'on retrouve partout dans le stroma intercanaliculaire. Les canalicules sont, pour la plupart vides ou remplis de débris cellulaires, mais quelques-uns, à la périphérie, sont encore en excellent état, renfermant une masse de cellules germinales primordiales, des spermatogonies et des spermatocytes. L'état de cette greffe n'est en somme pas inférieure à celui de bien des homogreffes intrapéritonéales. Mais, si l'on songe qu'elle était implantée sur le testicule, on ne peut manquer d'être frappé par l'étendue de la dégénérescence centrale. Toutefois, les canalicules périphériques sont encore bien conservés au bout de cinq mois. Cette greffe renfermait encore des éléments capables de se développer dans la suite; la durée est cependant trop courte pour que l'on puisse conclure avec certitude à une véritable reprise définitive du greffon.

N° 426. Greffe de testicule entier, implanté sur le testicule en place, en Mai 1925; prélevé après 7 mois $^1/_4$, en Janvier 1926. Le testicule en place a subi des phénomènes de dégénérescence au niveau du point d'implantation et corrélativement renferme

quelques ovocytes. Le centre du greffon est dégénéré, riche en vaisseaux, avec même un gros foyer hémorragique; il contient du pigment et ses canalicules sont dégénérés. Par contre, la périphérie est excellente; le stroma n'est ni sclérosé, ni pigmenté; les canalicules y renferment une masse de cellules germinales primordiales, dont quelques-unes paraissent évoluer en ovocytes, des spermatogonies, des spermatocytes et même des spermatozoïdes en faisceaux. La greffe ayant été faite en Mai 1925 et le prélèvement en Janvier 1926, il est évident que les formes observées correspondent à une spermatogenèse active qui s'est poursuivie dans le greffon, postérieurement à son implantation. Il y a, sans doute, eu égard au mode d'implantation sur le testicule, une dégénérescence centrale plus forte que dans les auto-ou homogreffes, mais on peut, semble-t-il, parler d'une véritable *reprise du greffon.*

N° 430. Greffe d'un testicule entier en Mai 1925 fixé sur le rein droit, prélevé après 12 mois $^1/_3$, en Juin 1926. Le centre est, comme toujours très dégénéré et pigmenté. Les canalicules périphériques contiennent une nouvelle poussée de spermatogenèse (spermatogonies, spermatocytes, divisions de maturation, faisceaux de spermatozoïdes). Cette partie corticale a donc survécu et a continué pendant plus d'une année son évolution.

2. *Hétérogreffes de testicules de Bufo vulgaris* sur *Bufo viridis.*

Il a été fait des greffes sur 7 animaux, dont 5 castrés totalement et 2 castrés partiellement.

N°	Date de la greffe	Quantité de la greffe	Quantité du test. en place	Prélèvement	Fixation	Reprise			Résultat
						Dégénérescence	Spermatogenèse	Ovogenèse	
				mois					
421	V.25	½ test. ¼ »	—	3 ⅔	s/cutanée rein, corps jaune	faible	+	—	+?
420	V.25	½ »	—	5 ½	corps jaune	+	—	—	—
419	V.25	¾ »	—	6	» » mésentère	+	+	—	+?
425	V.25	1 »	—	6 ⅓	corps jaune, vessie	+	—	—	—
429	V.25	½ »	1 testic.	12 ⅓	rein, vessie	+	—	—	—
428*x*	V.25	½ »	1 » ½	12 ⅓	testicule, corps jaune	+	—	—	—
424	V.25	1 »	—	12 ½	intestin, vessie	+	+	—	+

Les testicules greffés ont présenté des phénomènes de dégénérescence très semblables à ceux de la série précédente et qu'il est inutile de décrire à nouveau.

Il n'y a qu'un seul cas (424) que l'on puisse regarder comme *positif*. Il s'agit de deux fragments testiculaires, greffés en Mai 1925 et prélevés en Juin 1926, au bout de 12 mois et demi. L'un des fragments, fixé sur la vessie, était fortement dégénéré. Les canalicules étaient détruits, sauf quelques-uns qui présentaient encore des nids de spermatogonies et quelques spermatocytes. Il est difficile de dire s'il ne s'agit que d'une survie prolongée de ces quelques éléments ou si ces points mieux conservés auraient pu devenir, dans la suite, le point de départ d'une nouvelle poussée spermatogénétique.

B. *Greffes entre Bufo vulgaris et Bufo calamita.*

1. *Hétérogreffes testiculaires de Bufo calamita sur B. vulgaris.*

J'ai effectué quatre greffes de ce genre, dont deux intrapéritonéales et une sous-cutanée, sur animaux complètement castrés, et une sur animal partiellement castré.

N°	Date de la greffe	Quantité de la greffe	Quantité du test. en place	Prélèvements		Fixation	Reprise			Résultat
				1er	2me		Dégénérescence	Spermatogen.	Ovogenèse	
				mois	mois					
210	X.23	1 test ½	—	1 ⅔	4	{rein, péritoine}	+	+	{+ —	+
205[1]	X.23	2 test.	—	6	7 ½	s/cutanée	+	{— +	—	{— +
79	X.24	1 »	1 test.	19 ⅓		testicule	+	—	—	—
315	X.24	⅔ »	—	22		corps jaune	+	—	—	—

[1] Voir Pl. I, fig. 6.

Il y a eu dégénérescence complète dans deux cas (Nos 315 et 79). Je décrirai sommairement les deux autres cas.

N° 210. Greffe de fragments testiculaires en Octobre 1923, fixés sur le rein et prélevés l'un au bout de 1 mois $^2/_3$ (Décembre 1923), l'autre après quatre mois (Février 1924). Dans le *premier prélèvement*, on note une forte sclérose du stroma. Beaucoup de canalicules sont tapissés par du pseudo-épithélium et dépourvus

d'éléments germinaux. Les autres canalicules renferment encore des cellules germinales primordiales, surtout des nids de spermatogonies avec mitoses, des faisceaux de spermatozoïdes. Ça et là, on note quelques ovocytes. La dégénérescence est, somme toute, relativement faible.

Lors du *deuxième prélèvement*, la dégénérescence centrale est plus accentuée, mais il y a encore beaucoup de canalicules périphériques remplis de cellules germinales primordiales et de nids de spermatogonies, dont quelques-unes en mitose. L'âge du greffon est trop faible (4 mois), pour qu'on puisse en tirer une conclusion ferme. En tout cas, l'impression est celle d'une évolution favorable du greffon.

N° 205. Il s'agit ici d'une greffe sous-cutanée. Un premier fragment, prélevé au bout de 6 mois, est complètement dégénéré; mais, de deux autres fragments prélevés après 7 mois et demi, en Juin 1924, l'un est entièrement dégénéré, tandis que l'autre, plus petit, est encore en parfait état de conservation (Pl. I, fig. 6). Son stroma est intact sauf au centre où il y a un point sclérosé, pigmenté. Les canalicules renferment une nouvelle poussée de spermatogenèse, présentant beaucoup de spermatogonies, de spermatocytes, des divisions de maturation. Eu égard à l'époque du prélèvement (Octobre), cette évolution est nettement en retard sur celle qui caractérise le cycle saisonnier normal. Ce greffon donne l'impression d'une bonne reprise.

2. *Hétérogreffes testiculaires de Bufo vulgaris sur B. calamita.*

Il n'a été fait qu'une expérience qui a donné certainement le meilleur resultat de toutes les hétérogreffes (Pl. I, fig. 5). Il s'agit cependant d'une greffe sous-cutanée, effectuée en Octobre 1923 (N° 209). Elle a été prélevée après 6 mois, en Avril 1924. Le greffon est formé de quatre fragments réunis par du tissu conjonctif sous une capsule fibreuse commune. Le centre est plus ou moins dégénéré, mais la périphérie est toujours en excellent état. Les canalicules y montrent une nouvelle poussée de spermatogenèse (masse de cellules germinales primordiales, spermatogonies, spermatocytes, divisions de maturation, spermatozoïdes). Il semble que l'on ait affaire à une reprise complète qui aurait pu évoluer favorablement dans la suite.

Il ressort de ces expériences de transplantations hétéroplastiques, que le nombre des cas positifs est toujours faible (7 sur 22), par rapport à celui des dégénérescences totales.

Dans les cas les meilleurs, la dégénérescence est toujours forte au centre et cela même si le greffon est implanté sur le testicule, ce qui représente le lieu optimum de fixation.

En ce qui concerne les diverses combinaisons, on note que le nombre des réussites a été:

Bufo viridis sur Bufo vulgaris	3 sur 10
Bufo vulgaris sur Bufo viridis	1 sur 7
Bufo calamita sur Bufo vulgaris	2 sur 4
Bufo vulgaris sur Bufo calamita	1 sur 1

Il semble que la combinaison *Bufo viridis* sur *Bufo vulgaris* soit plus favorable que la combinaison réciproque. D'autre part, il paraît y avoir plus d'affinités entre *Bufo calamita* et *Bufo vulgaris*.

C'est entre ces deux espèces qu'il serait indiqué de recommencer ces expériences sur une plus grande échelle.

On ne peut pas conclure, d'autre part, de ces expériences, que les testicules implantés en entier réussissent mieux que les fragments de gonades. En effet, sur les sept cas les plus favorables, deux (les Nos 426, 430) correspondent à des testicules entiers, tandis que les cinq autres se rapportent à des greffons formés de fragments de testicules.

On ne peut manquer d'être frappé par l'irrégularité de l'évolution des greffons, dont les uns sont complètement dégénérés au bout de 4 à 6 mois, tandis que d'autres persistent plusieurs mois jusqu'à un an, même s'ils sont dans des conditions d'implantation en apparence plus défavorables. Dans ces expériences où de petites causes peuvent déterminer la destruction du greffon, il y a trop de facteurs que l'on ne peut prévoir (lieu d'implantation, époque, intensité de la vascularisation, époque de la nouvelle innervation, etc.), pour que l'on puisse espérer obtenir des résultats plus constants.

II. Greffes dysplastiques.

J'ai fait d'assez nombreuses expériences de greffes de testicules de *Rana temporaria*, de *Bombinator igneus*, de *Hyla arborea* et d'*Alytes obstetricans* sur *Bufo vulgaris*.

Le résultat a été partout négatif; la greffe aboutissant plus ou moins rapidement à une dégénérescence totale. Tout au plus observe-t-on parfois une survie très partielle jusqu'au 5me ou 6me mois.

1. *Rana temporaria sur Bufo vulgaris.*

Il a été fait 16 *greffes* de ce genre dont 9 sur animaux castrés (6 intrapéritonéales, 3 sous-cutanées) et 7 sur animaux ayant subi une ablation partielle des testicules.

Au bout d'un à deux mois, les greffes sont déjà très fortement dégénérées, mais on peut encore rencontrer quelques canalicules périphériques renfermant des cellules germinales primordiales, des spermatogonies, des spermatocytes. Cet état peut persister pendant 4 mois (N° 68) et 5 mois et demi (N° 327). Mais ces zones à peu près conservées sont si réduites que l'on ne peut guère espérer une reprise ultérieure. Toutes les greffes examinées plus tard, au bout de 7, 14, 21, 24 et 25 mois, étaient complètement désorganisées.

La dégénérescence porte ici aussi très fortement sur le *stroma conjonctif* dont les cellules sont détruites et dont la substance fondamentale se gonfle et prend un aspect *hyalin*. On y voit des cellules bien vivantes, généralement chargées de pigment qui paraissent appartenir au porte-greffe. Les canalicules sont rapidement détruits. Dans les cas avancés, le greffon ou bien a été complètement résorbé, ou bien forme une masse cellulaire très vascularisée, n'offrant plus aucune structure testiculaire. Parfois, dans le cas de fixation sur le rein, il semble que des canalicules rénaux aient proliféré à partir de la blessure faite au point d'accolement et aient pénétré dans la masse dégénérée.

Une particularité nette, dans la plupart des cas de greffe sur castrats partiels, où le greffon dégénéré avait été implanté sur le testicule de l'hôte, consiste dans une dégénérescence locale du testicule porte-greffe accompagnée de pigmentation et d'ovogenèse intracanaliculaire. Il y a là un fait qui n'a jamais été recontré dans les autres catégories de greffes implantées de la même manière. Peut-être l'ovogenèse, dont nous avons signalé la liaison avec les phénomènes préalables de dégénérescence, est-elle ici provoquée par les produits issus de la désintégration du greffon?

2. *Bombinator igneus sur Bufo vulgaris.*

Il a été pratiqué cinq greffes intrapéritonéales sur animaux totalement castrés. Les prélèvements ont été faits au bout de 6 à 8 mois. Dans tous les cas, la greffe était entièrement dégénérée, sclérosée, pigmentée et sans structure testiculaire.

3. *Hyla arborea sur Bufo vulgaris.*

Il a été fait quatre greffes intrapéritonéales, dont trois sur animaux castrés. Les prélèvements effectués au bout de 1, 2, 4 et 8 mois, ont tous montré une dégénérescence complète.

4. *Alytes obstetricans sur Bufo vulgaris.*

Il n'a été fait que deux greffes intrapéritonéales, trouvées toute deux complètement dégénérées au bout de 5 et 15 mois.

En résumé, sur les 27 hétérogreffes dysplastiques effectuées, aucune n'a survécu, quel que soit le lieu de l'implantation. On peut donc considérer ces transplantations entre animaux éloignés comme irréalisables. Le seul cas positif de ce genre, chez les Batraciens, serait en définitive celui signalé par Koppanyi sous bénéfice des réserves que j'ai formulées plus haut. Par contre, lorsqu'on s'adresse à des espèces voisines appartenant à un même genre, on obtient des survies prolongées et même de véritables reprises qui laissent espérer que certaines combinaisons pourraient aboutir à des résultats positifs durables.

DEUXIÈME PARTIE

Transplantations d'ovaires.

S'il a été souvent pratiqué, et avec succès, des greffes d'ovaires chez les *Mammifères* et les *Oiseaux*, l'expérience n'a été que rarement tentée chez les *Batraciens*. La raison principale en est que les femelles de Batraciens n'ayant pratiquement pas de caractères sexuels secondaires positifs (en dehors du développement des canaux de Müller ou des verrues de la ligne latérale), les études sur les hormones génitales n'ont qu'exceptionnellement conduit les expérimentateurs à des transplantations ovariennes.

Je ne connais aucune étude sur l'*évolution d'autogreffes ovariennes* chez les Anoures. Le travail de Lauche (1914 à 1915) est relatif à une *homogreffe* d'ovaire de Grenouille rousse sur une femelle de même espèce, châtrée depuis un an et dont les verrues latérales avaient disparu. Celles-ci réapparurent peu après la transplantation, pour disparaître définitivement au bout de quelques semaines. L'examen histologique, pratiqué après quatre mois, a montré une dégénérescence complète du greffon.

Des *homogreffes sous-cutanées* d'ovaires de jeunes Grenouilles rousses ont été faites par Champy (1926), sur des mâles normaux. L'auteur avait observé une réduction de volume des testicules du porte-greffe, mais n'a donné aucune description histologique des greffons.

Les expériences faites sur les Anoures se ramènent à ces quelques essais négatifs ou sans signification. En ce qui concerne les *Urodèles*, Stockard (1911) a fait des homogreffes d'ovaires sur femelles de *Diemyctilus viridescens* et a constaté qu'elles étaient dégénérées au bout de 15 à 50 jours. Les mêmes transplantations faites sur des mâles, avec implantation dans le testicule, ont donné une survie plus prolongée, mais encore très courte (7 mois). Les homogreffes d'ovaires de *Triton cristatus* faites par Bresca (1910) sur des mâles ont abouti, ainsi que celles faites de même par Champy (1922), à une dégénérescence complète.

Kammerer (1913) a prétendu avoir réussi des homogreffes d'ovaires sur *Salamandra maculosa* et avoir même obtenu une ponte à partir du greffon. Mais, comme il reconnaît lui-même qu'il lui était très difficile de castrer entièrement des femelles, il est très possible qu'il ait pris un regénérat ovarien pour un greffon fonctionnel.

Aron (1925) a fait des homogreffes d'ovaires immatures sur des femelles de Tritons castrées totalement ou partiellement. Ces greffons sont restés 2 mois et demi et 4 mois et demi sans évoluer.

En somme, les homogreffes ont pratiquement toujours abouti à une dégénérescence rapide. Aussi les résultats positifs obtenus par Harms (1912) sont ils d'autant plus surprenants qu'il s'agit d'*hétérogreffes*, où les conditions de survie sont toujours beaucoup moins favorables. Harms a greffé des ovaires de *Triton cristatus* sur des femelles de *T. alpestris* en introduisant l'extrémité de l'ovaire dans la cavité péritonéale du porte-greffe et en maintenant les deux animaux en parabiose pendant quelques jours. Le morceau d'ovaire était ensuite séparé et définitivement enfoui dans la cavité péritonéale. Harms a ainsi obtenu, dans quelques cas, la ponte, par ces *T. alpestris*, d'ovules ayant les caractères des œufs de *T. cristatus*.

Enfin, je citerai le travail de Koppanyi (1924) qui dit avoir obtenu la réussite de greffes d'ovaires de Tritons sur des mâles totalement ou partiellement castrés de même espèce, au bout de 6 mois. Toutefois, l'auteur n'a donné aucune description histologique des greffons et n'indique pas le nombre des cas réussis.

On voit, en somme, que la question de l'évolution des greffes ovariennes a été à peine entamée et qu'en ce qui concerne les Anoures tout était à reprendre dans ce domaine. J'ai pratiqué des *autogreffes* sur femelles castrées entièrement et partiellement, des *homogreffes* faites dans les mêmes conditions sur des femelles ou sur des mâles totalement ou partiellement castrés ou normaux, et enfin un certain nombre d'*hétérogreffes*.

Pour permettre de suivre de plus près l'évolution des greffons, je décrirai d'abord les transformations que présente normalement l'ovaire du Crapaud au cours de l'année.

Chapitre VI

ÉVOLUTION NORMALE DE L'OVAIRE

Je décrirai l'évolution habituelle telle qu'elle se présente chez des femelles de Crapauds, de race genevoise, bien nourries, mais conservées en captivité. On sait, depuis Burkhardt (1911), que la nourriture insuffisante et la captivité favorisent les processus dégénératifs dans l'ovaire des Grenouilles et il en est probablement de même chez les Crapauds.

Cette évolution de l'ovaire a été décrite en détail par H. D. King (1902, 1908) chez *Bufo lentiginosus*.

La *ponte* a lieu habituellement au mois de Mars. Si l'on examine en Avril-Mai les ovaires d'une femelle ayant pondu, on voit qu'ils ne renferment pas d'ovocytes mûrs, ni même d'ovocytes en vitellogenèse. Parfois, on rencontre un certain nombre de cicatrices pigmentaires, reliquats d'ovocytes non pondus et dégénérés *in situ*. Les éléments germinaux sont représentés par des ovocytes de taille moyenne (300 μ à 600 μ), quelques ovocytes plus petits (150 μ à 250 μ), et, çà et là, de rares cellules germinales primordiales, isolées ou groupées en petits amas.

J'ouvre ici une parenthèse relative à la *terminologie* que j'adopterai au cours de cet exposé. Les auteurs modernes tendent à réserver le nom de *cellules germinales primordiales* aux seuls éléments des gonades encore indifférenciées. Dès que la glande s'est orientée dans le sens ovarien, ils donnent aux cellules germinales primordiales le nom d'*ovogonies primaires*. Cette appellation me paraît de nature à créer une inutile confusion et à consacrer une erreur d'interprétation. Lorsqu'une gonade commence à se différencier dans le sens ovarien, de deux cellules germinales primordiales considérées par hypothèse, l'une se multiplie en donnant un *nid d'ovogonies*, l'autre, bien qu'étant restée inactive et rigoureusement semblable à ce qu'elle était quelques jours auparavant, se trouve, *ipso facto*, débaptisée et cataloguée dorénavant sous le nom inutile d'ovogonie primaire. On se trouve ainsi conduit à donner deux noms différents à un seul et même élément. Dans le

cas du testicule, on appelle de même *spermatogonie primaire* ces mêmes cellules germinales primordiales sous prétexte qu'elles sont différenciées dans le sens mâle, dès que la gonade est reconnaissable en tant que glande génitale mâle. Or, nous savons aujourd'hui (Meyns, K. Ponse, E. Welti, Du Bois, J. de Beaumont) que ces soi-disant spermatogonies primaires peuvent évoluer en ovocytes (greffes ou régénérats de testicules), par suite avaient réellement conservé l'indifférenciation que consacre heureusement le terme de cellule germinale primordiale. De même, on sait qu'au cours du développement, un ovaire ayant commencé à se différencier, peut, sous l'influence d'une température élevée, se transformer en testicule, dont les éléments dériveraient, en adoptant la terminologie moderne, d'ovogonies primaires.

Ce terme d'ovogonie primaire rapproche injustement des véritables ovogonies, les *ovogonies secondaires*, des éléments primordiaux qui n'ont pas du tout la même valeur prospective. Les ovogonies secondaires — pour nous *ovogonies* tout court — dérivent de la multiplication des cellules germinales primordiales; ce sont des éléments qui désormais ne se multiplieront plus, mais vont se transformer directement en *ovocytes*. Au contraire, les ovogonies primaires — pour nous, *cellules germinales primordiales* — ont encore en elles le pouvoir de multiplication, puisqu'elles donneront un jour un nid d'ovogonies.

En résumé, la terminologie que je me refuse à adopter, désigne sous le même nom d'ovogonies (primaires ou secondaires) des éléments qui n'ont pas du tout la même valeur. Elle consacre une erreur en appelant, suivant les cas, spermatogonies primaires ou ovogonies primaires, des éléments qui peuvent, en réalité, évoluer dans le sens du sexe opposé et méritent réellement leur nom primitif de *cellules germinales primordiales*.

J'admettrai donc que les cellules germinales primordiales, persistant pendant toute la vie adulte, donnent en se multipliant des *nids d'ovogonies* qui, elles-mêmes, évoluent chacune en *ovocyte*.

Si l'on poursuit l'étude du développement de l'ovaire au printemps, on voit que les ovocytes grossissent et que la *vitellogenèse* commence seulement en été (Juillet), parfois en automne (Septembre, Octobre). Le vitellus apparaît d'abord à la périphérie, puis s'étend à tout le protoplasme, tandis que le pigment périphérique apparaît sous forme de très fins granules.

Au mois de Novembre, ces transformations sont achevées et l'ovaire est désormais mûr, rempli de gros ovocytes pigmentés (1200 à 1700 μ) qui persisteront sans changement pendant tout l'hiver jusqu'à l'époque de la ponte. On rencontre encore des ovocytes de taille moyenne (350 à 500 μ.) qui représentent la ponte de l'année suivante, de tout jeunes ovocytes, parfois encore en nids (100 à 200 μ.) qui représentent la ponte de la troisième année et des cellules germinales, rares, qui constituent la réserve pour les poussées ultérieures d'ovogenèse.

Un point important à noter est la *rareté constante* des cellules germinales primordiales. Il faut souvent examiner un grand nombre de coupes pour en découvrir une seule. Il est probable qu'il en existe davantage en certains points de la glande, surtout à ses deux extrémités et que c'est là que se trouvent les réserves germinales destinées à être utilisées après plusieurs années. Il résulte de ces particularités qu'un greffon ovarien de dimension moyenne ne contient en réalité, à côté des ovocytes en évolution, qu'un nombre très restreint de cellules germinales primordiales et que, par suite, ses possibilités d'évolution se trouvent limitées à un petit nombre de poussées d'ovogenèse. Il demeure très improbable, contrairement à ce qu'on a avancé sans preuves, que de nouvelles cellules germinales primordiales puissent se former pendant toute la vie aux dépens de l'épithélium péritonéal.

Il ressort également de cet exposé sommaire de l'évolution ovarienne que le sort des greffons variera suivant l'époque où sont effectués le prélèvement et la transplantation. Si l'on greffe un fragment d'ovaire mûr, en hiver, le greffon renferme une masse énorme d'ovocytes mûrs, qui, ne pouvant être pondus, devront dégénérer sur place et entraîneront des modifications importantes du *stroma ovarien*. Celui-ci, qui est normalement réduit à une sorte de mince toile plissée portant les ovocytes à son intérieur par de courts pédicules, deviendra épais, massif et tendra à englober et à étouffer les éléments germinaux plus jeunes. Si, au contraire, on a prélevé un greffon au printemps ou au début de l'été, il pourra continuer à évoluer jusqu'au moment où normalement devrait avoir lieu la ponte. C'est alors que se présentera pour le greffon une période critique, correspondant au moment où les ovocytes, devenus mûrs et non évacués, doivent être résorbés.

Phénomènes de dégénérescence dans l'ovaire normal ou greffé.

L'évolution des greffons ovariens se trouve dominée par la précocité, l'étendue et le mode de la dégénérescence des ovocytes. Car cette dégénérescence correspond à une nécessité physiologique, la résorption des ovocytes non pondus, et elle s'observe d'ailleurs dans les ovaires normaux des femelles que l'on a empêchées de pondre (Bühler, 1903). Cette *dégénérescence secondaire* ne doit pas être confondue avec la *dégénérescence primaire* que l'on observe dans le cas d'homogreffes ou d'hétérogreffes, par suite d'une véritable incompatibilité entre le greffon et le milieu intérieur qui lui est imposé.

Normalement, on trouve toujours dans l'ovaire en place un certain degré de dégénérescence des ovocytes, dont l'intensité paraît augmenter avec l'insuffisance de la nutrition, peut-être avec la captivité, à coup sûr avec la rétention des ovocytes mûrs. Elle peut porter soit sur les ovocytes arrivés à maturité, soit sur des ovocytes en vitellogenèse ou même de taille moindre. Ces phénomènes de dégénérescence sont les mêmes que ceux observés dans les greffes, et s'effectuent suivant plusieurs modes qui ont été maintes fois décrits et que je me contenterai de résumer brièvement.

1° *Atrésie folliculaire.* Les ovocytes mûrs ou plus jeunes sont envahis par les cellules folliculaires qui se comportent comme des phagocytes. Si l'ovocyte est mûr, on voit dans ces cellules des plaquettes vitellines phagocytées. Il est vraisemblable que ces éléments se multiplient, après avoir fait irruption dans le protoplasme de l'ovocyte, car on s'expliquerait difficilement, sans cela, leur nombre souvent considérable. L'ovocyte finit par être entièrement envahi et remplacé par ces masses de cellules, dans lesquelles on voit au bout de quelque temps apparaître un pigment jaune, puis brun et enfin noir, résultant probablement d'une transformation dégénérative des plaquettes vitellines. Finalement cet amas cellulaire se tasse, paraît comprimé et se transforme en une *cicatrice pigmentaire* indéchiffrable, formée d'épaisses masses pigmentaires, serrées les unes contre les autres.

Il arrive, surtout lorsque cette dégénérescence porte sur un grand nombre d'ovocytes, que des cellules chargées de pigment sortent de la plage ovocytaire et émigrent dans le stroma environnant, épaissi, où elles forment souvent des trainées pigmentaires.

Lorsque les ovocytes sont plus jeunes et dépourvues de plaquettes

vitellines, les cellules folliculeuses ne se chargent pas de pigment; elles se disposent parfois, au début, en un pseudo-épithélium, et finalement constituent une sorte de tissu réticulé qui peut être secondairement envahi par de nouveaux éléments et se transformer en tissu conjonctif.

2° *Irruption de sang dans l'ovocyte.* Ce mode de dégénérescence, très fréquent dans l'organe de Bidder, se rencontre aussi parfois dans l'ovaire normal, ainsi que dans les greffons ovariens. Il paraît y avoir pénétration et ouverture de capillaires dans l'intérieur de l'ovocyte. On voit souvent encore une écorce cytoplasmique plus ou moins épaisse, tandis que l'intérieur est rempli d'hématies, parfois disposées en tourbillons, qui ont pris la place de la masse centrale résorbée (comparer ce phénomène avec l'irruption sanguine dans les ovocytes intratesticulaires de la fig. 3). Des leucocytes pénètrent également dans l'ovocyte et y jouent probablement le rôle de phacogytes. Finalement, l'emplacement de l'ovocyte est occupé par une cicatrice pigmentaire ou par une sorte de tissu conjonctif.

3° *Dégénérescence pigmentaire directe.* Ce mode est surtout fréquent dans les greffons. Dans les ovocytes, dont la paroi folliculaire est intacte, on voit apparaître à la périphérie du protoplasme de grosses boules pigmentaires, qui s'étendent peu à peu au reste de l'élément. La pénétration des cellules folliculeuses n'a lieu que secondairement quand elle se produit. L'ensemble aboutit, ici encore, à l'aspect connu sous le nom de *cicatrice pigmentaire.*

4° *Autres altérations.* On observe aussi, dans les ovocytes des greffons, d'autres modifications telles que l'état vacuolaire du protoplasme, ou, au contraire, l'apparition à son intérieur de plages basophiles lui donnant un aspect désorganisé. On note aussi souvent un aspect réticulé ou un état granulaire du noyau. Toutes ces modifications portent surtout sur les ovocytes moyens ou même très jeunes. Elles se rencontrent principalement dans les homo- ou hétérogreffes et lorsque les éléments germinaux se trouvent étouffés à l'intérieur du stroma épaissi.

5° *Modifications du stroma.* Pour bien comprendre la disposition du stroma, il faut avoir présente à l'esprit l'architecture générale de l'ovaire. Celui-ci est creusé de poches ovariennes, visibles dès le début de la différenciation, que l'on peut supposer, par exemple, distendues par un liquide injecté, si bien que l'on aurait alors une vaste cavité ovarienne limitée par une paroi. Celle-ci est formée

en dehors par l'épithélium péritonéal, en dedans par l'épithélium de la poche ovarienne, entre lesquels se trouve *le stroma*. Celui-ci est une mince toile conjonctive, renfermant des capillaires peu nombreux. A la face interne de cette paroi, faisant saillie dans la cavité ovarienne, sont appendus les ovocytes (fig 9.). Ceux-ci sont entourés d'abord par la couche folliculaire qui leur est propre, puis par une très mince couche renfermant des capillaires (diverticule du

Fig. 9.

Ovaire normal de Crapaud après la ponte. (Race italienne). Dessin demi-schématique. St. 0 = stroma ovarien avec des vaisseaux sanguins (v. s.). Ovocytes (ov.) moyens et jeunes (ov. j.) entourés de leur couche folliculaire (c. f.) et de l'endothélium ovarien (e. o.) (× 160).

stroma) enfin par l'épithélium de la poche ovarienne qui se réfléchit sur toute leur surface, sauf au niveau du hile d'insertion.

Normalement cependant, la couche ovarienne n'est pas distendue par un liquide, mais est très réduite. La paroi des poches n'est pas sphérique mais fortement plissée, si bien que tout l'ensemble finit par prendre l'aspect de lobes relativement compacts.

Dans les greffes bien réussies, le stroma reste normal, mais,

dans un très grand nombre de cas, celui-ci se modifie. La transplantation a souvent pour premier résultat un tassement, une compression des ovocytes et peut perturber les relations topographiques des différentes parties en présence. Quand les ovocytes dégénèrent par atrésie folliculaire ou par tout autre procédé, il arrive que plusieurs de ces formations dégénératives sont en contact immédiat et se fusionnent. Il en résulte une vaste plage qui peu à peu se transforme en tissu conjonctif, souvent riche en capillaires. Pendant ce temps, des éléments migrateurs, cellules folliculeuses remplies de plaquettes vitellines ou de pigment, émigrent dans le stroma voisin qui s'épaissit peu à peu et finit par devenir indiscernable des plages en dégénérescence. Ce processus se répétant en plusieurs points du greffon, toutes ces plages finissent par se souder et l'ovaire est alors transformé en un tissu conjonctif massif dans lequel sont englobés des ovocytes encore intacts, mais qui sont destinés à dégénérer, étouffés en quelque sorte par ce stroma épaissi. Les ovocytes périphériques peuvent, isolément ou par groupes, garder une disposition normale, rattachés à un reste de stroma non modifié, et peuvent devenir le point de départ d'une nouvelle poussée d'ovogenèse.

Cette *transformation conjonctive* de l'ovaire, par dégénérescence des éléments germinaux, représente le procédé le plus fréquent d'avortement des greffons. Il s'observe naturellement plus souvent dans les greffons d'ovaires mûrs, à gros ovocytes que dans les greffons d'ovaires de printemps ou d'été. Lorsque les ovocytes mûrs se transforment par un procédé quelconque de dégénérescence en cicatrices pigmentaires, celles-ci s'observent pendant des mois à l'intérieur de la masse conjonctive et c'est là l'aspect le plus constant des greffons entièrement dégénérés.

Dans d'autres cas plus rares, le stroma de la paroi ovarienne et celui qui entoure les ovocytes, entre la couche folliculaire et l'épithélium de la cavité ovarienne, subit une sorte de dégénérescence hyaline; il devient épais, clair, pauvre en cellules. Les ovocytes dégénèrent généralement sans intervention de phagocytes et finalement disparaissent presque entièrement. Les coupes offrent alors l'aspect d'une série de cercles hyalins, entourant des espaces vides ou renfermant des amas pigmentaires, dont chacun représente le stroma d'un ovocyte dégénéré. Tous ces cercles sont eux-mêmes entourés du stroma également épais et hyalin de la paroi ovarienne générale.

Chapitre VII

AUTOGREFFES OVARIENNES

J'ai pratiqué 55 autogreffes d'ovaires, dont 31 sur femelles entièrement castrées et 24 sur femelles n'ayant subi qu'une ablation partielle des ovaires, la quantité de gonades laissée était généralement représentée par un ovaire, plus rarement par un ovaire et demi ou seulement la moitié d'un ovaire. Je n'ai pas observé de différence essentielle dans l'évolution des greffons suivant que la castration était totale ou partielle, si bien que je décrirai simultanément les deux catégories d'expériences.

Dans chacune de ces séries, il a été fait des greffes intrapéritonéales et des sous-cutanées, si bien qu'il y a, en réalité, quatre sortes de transplantations:

1° 16 autogreffes intrapéritonéales après castration totale;
2° 15 autogreffes sous-cutanées après castration totale;
3° 11 autogreffes intrapéritonéales après castration partielle;
4° 13 autogreffes sous-cutanées après castration partielle.

1. — Greffes intrapéritonéales après castration totale (16 cas)

Numéro	Race	Date de la greffe	Procédé de la greffe	Prélèvements 1er	Prélèvements 2me	Fixation	Résultat
462	A	II.26	fragments	1 mois ¾		rein	0
162	I	VII.23	»	2 » ½		vessie	0
178	J	VIII.23	»	4 »		rein	?
384	I	IV.25	broyé	4 »		»	+
167	G	VII.23	1 fragment	4 » ½		péritoine	?
279	G	V.24	fragments	5 » ½		mésentère, péritoine	+
383	I	IV.25	broyé	5 » ½		vessie, intestin	?
316	I	X.24	1 fragment	6 » ½	8 mois	rein intestin, péritoine	+
164	G	XI.24	fragments	6 » ¾		péritoine	+
385	I	IV.25	broyé	9 » ⅓		rein	+
227	A	X.23	fragments	9 » ½		»	?
211	A	X.23	»	10 » ⅓		rein, vessie, péritoine	?
221	A	X.23	»	11 »		péritoine	+
461	A	II.26	»	11 » ½	16 » ⅓	oviducte, intestin, rein	+
467	I	II.26	»	11 » ¾		oviducte	+
352	I	III.25	broyé	23 »	31 » ⅔	vessie, intestin, péritoine	+

2. — Greffes sous-cutanées après castration totale (15 cas)

N°	Race	Date de la greffe	Procédé de la greffe	Prélèvements 1er	2me	3me	4me	5me	6me	Résultat
				mois	mois	mois	mois	mois	mois	
462	A	II.26	fragm.	1 ¾						0
384	I	IV.25	broyé	4						+
104 [1]	I	V.23	1ovaire	5 ⅓	11 ½	18 ⅔	26 ½	39 ¾	43 ¼	+
227	A	X.23	fragm.	5 ½	9 ½					?
383	I	IV.25	broyé	5 ½						+
316	I	X.24	fragm.	6 ½	8					+
164	G	XI.24	»	6 ¾						+
181	G	VIII.23	»	8	15					+
239	A	XI.23	»	9 ¼						+
385	I	IV.25	broyé	9 ⅓						+
238	A	XI.23	fragm.	10						+
461	A	II.26	»	11 ½	16 ⅓					+
322	I	XI.24	broyé	12 ⅓	13 ¼					?
235	A	XI.23	fragm.	12 ¾	14 ½					+
207	A	X.23	»	13 ⅓	14 ¾					?

[1] Voir fig. 10 et 11.

3. — Greffes intrapéritonéales après castration partielle (11 cas)

N°	Race	Date de la greffe	Procédé de la greffe	Quantité de l'ovaire en place	Prélèvements 1er	2me	Fixation	Résultat
					mois	mois		
460	I	II.26	fragments	1 ovaire	½		non fixé	0
292	I	V.24	»	1 »	¾		foie, vessie	0
463	I	II.26	»	1 »	1		vessie	0
275	G	V.24	»	1 »	4 ½		péritoine	?
341	I	II.25	»	1 »	5 ½		rein, oviducte	?
395	G	IV.25	hâché	1 »	9 ½		péritoine, vessie	?
347	I	II.25	broyé	1 »	11	13 ½	oviducte, vessie, corps jaune	+
459	I	II.26	fragments	1 »	11 ¾	16 ⅓	corps jaune vessie, rein	+
456	I	I.26	»	1 »	12 ¼		vessie, pancréas	+
330	I	V.25	»	1 » ½	13		corps jaune vessie	+
388	G	IV.25	broyé	1 »	16 ½		ovaire	+

4. — Greffes sous-cutanées après castration partielle (13 cas)

Numéro	Race	Date de la greffe	Procédé de la greffe	Quantité de l'ovaire en place	Prélèvements 1er	Prélèvements 2me	Résultat
460	I	II.26	fragments	1 ovaire	¼ mois		0
280	G	V.24	»	½ »	¾ »		0
463	I	II.26	»	1 »	1 »		0
293	G	V.24	»	reliquats	1 » ⅔		0
394	G	IV.25	hâché	1 ovaire ½	4 »		—
275	G	V.24	fragments	1 »	4 » ½		—
341	I	II.25	»	1 »	5 » ½		—
226	A	X.23	»	1 »	6 »		?
389	G	IV.25	hâché	1 » ½	9 » ⅓	22 mois	?
395	G	IV.25	»	1 »	9 » ½	16 » ⅓	?
459	I	II.26	fragments	1 »	11 » ¾	16 » ⅓	+
456	I	I.26	»	1 »	12 » ¼		+
388	G	IV.25	broyé	1 »	16 » ½		?

Résultats généraux. — Il est beaucoup plus difficile de juger de la reprise des greffons ovariens que de celle des greffons testiculaires. Dans ceux-ci, outre les stades de spermatogenèse avancée (spermatides, spermatozoïdes en faisceaux), on a comme guide le nombre des cellules germinales primordiales, les nids de spermatogonies ou les spermatocytes au cours de leurs divisions de maturation. Il y a, en somme, des périodes prolongées de spermatogenèse active qui permettent aisément de juger de la valeur d'un greffon.

Dans l'ovaire, au contraire, les cellules germinales primordiales sont rarissimes; il faut beaucoup de chances pour tomber une fois sur un nid d'ovogonies. Généralement, l'ovaire ne présente que des ovocytes à différents stades de leur croissance et de leur vitellogenèse. C'est donc, avant tout, sur *l'évolution des ovocytes* que l'on doit se baser pour porter un jugement. Encore faut-il se souvenir que les ovocytes arrivés à maturité doivent être résorbés et qu'à ce moment les phénomènes atrésiques peuvent entraîner une modification du stroma qui peut paralyser toute évolution ultérieure. Théoriquement, il faudrait suivre la greffe pendant 2, 3 ans pour pouvoir dire qu'il y a deux ou trois poussées d'ovogenèse. Cela est difficile, d'autant plus qu'il est nécessaire de faire des prélèvements à diverses dates pour suivre l'évolution des greffons; cependant, j'ai exceptionnellement suivi des greffes pendant 22, 31 et 43 mois. L'interprétation est heureusement facilitée par le fait que la greffe détermine une *accélération* très nette des poussées d'ovogenèse qui succèdent les unes aux autres sans période d'arrêt, si bien

que l'on peut observer jusqu'à huit poussées en moins de quatre ans. Il est très vraisemblable qu'une fois les réserves de cellules germinales épuisées, l'ovogenèse s'arrête et le greffon dégénère. C'est ce que l'on constate souvent après une ou deux poussées. Mais ce résultat est lié à la distribution particulière des éléments germinaux primordiaux dans l'ovaire et ne change rien au fait de la survie du greffon qui se traduit par l'accroissement, la vitellogenèse et la pigmentation des ovocytes, au cours de plusieurs poussées successives. On peut ainsi, malgré les difficultés apparentes, juger de la reprise et de l'activité du greffon.

J'ai été amenée à laisser de côté, sans les faire entrer en ligne de compte dans les pourcentages, 10 greffons qui ont été prélevés trop tôt (de 15 jours à trois mois), pour que l'on puisse émettre un avis vraiment motivé sur leurs capacités de développement.

Les 45 greffes restantes peuvent être réparties en trois groupes:

1° Celles qui sont *négatives*, c'est-à-dire qui, examinées au bout de 4, 10, 15 mois, etc., ne montrent plus d'éléments germinaux intacts, et dans lesquelles la dégénérescence est devenue pratiquement complète.

2° Celles dont la *survie est douteuse*, mais après avoir passé par une première phase de développement. Ce sont celles qui ont présenté par exemple, le développement d'ovocytes qui ont mûri, puis qui ont été résorbés. Lors de cette période critique, le stroma se trouve modifié; la greffe se transforme alors en un tissu conjonctif massif renfermant encore des ovocytes moyens ou petits, mais dont la plupart sont englobés par le tissu conjonctif et paraissent destinés à dégénérer prochainement.

3° Celles qui sont *positives*, c'est-à-dire qui, après une ou plusieurs poussées d'ovogenèse, montrent encore des ovocytes nombreux en évolution, parfois des ovogonies et des cellules germinales primordiales, dans un stroma resté normal ou peu modifié.

Voici la répartition des 45 greffons, dans ces trois catégories:

	—	?	+	Total
Intrapér. s/castr. totale	0	5	9	14
Sous-cut. s/castr. totale	0	3	11	14
Intrap. s/castr. partielle	0	3	5	8
Sous-cut. s/castr. partielle . . .	3	4	2	9
	3	15	27	45

Ces chiffres montrent que le développement a commencé dans 15 cas, a continué dans 27 ce qui représente en somme 42 cas positifs.

J'étudierai plus en détail quelques cas se rapportant à chacune des catégories établies.

1° *Greffes négatives.* (N°s 275, 394 et 341). Les seuls cas vraiment négatifs se rapportent à des greffes sous-cutanées sur femelles partiellement castrées de race genevoise ou italienne.

Il s'agit de greffes faites en Février, Avril et Mai. Dans les trois cas, ce sont manifestement des greffons prélevés sur des femelles n'ayant pas pondu et dont l'ovaire était rempli d'ovocytes mûrs intacts ou commençant à dégénérer au moment du prélèvement.

C'est certainement cette condition particulière qui a été la cause de la non reprise du greffon.

Le N° 275, examiné au bout de quatre mois et demi, montre un stroma compact résultant de la coalescence de foyers atrésiques, rempli de cicatrices pigmentaires provenant d'ovocytes gros ou moyens. Toute la lignée germinale est dégénérée.

Le N° 394, examiné après 4 mois, montre aussi une dégénérescence presque complète, un stroma compact, bourré de cicatrices pigmentaires et renfermant, ça et là, quelques ovocytes destinés à dégénérer, étouffés en quelque sorte par le tissu conjonctif qui les enserre de toutes parts.

Enfin, le N° 341, examiné après six mois, est également plein d'ovocytes mûrs en dégénérescence, et de cicatrices pigmentaires. Le stroma est épais et rempli de lacunes sanguines — liées à une vascularisation exagérée, ce qui est toujours une très mauvaise condition — et de débris cellulaires.

2° *Greffes à survie douteuse.* Ces types de greffons, rencontrés quinze fois s'observent avec une fréquence à peu près égale dans les quatre catégories d'autogreffes; ceci montre bien qu'ils ne dépendent ni d'une action de la glande germinale, ni du lieu d'implantation. On les rencontre également dans les trois races; cette évolution paraît indépendante dans une certaine mesure de l'état de la glande au moment de la transplantation; car on l'observe sur des greffes faites en Février, Avril, Mai, Juillet, Octobre et Novembre. Dans quatre cas, il s'agit de *tissu ovarien broyé.* Cette technique avait été utilisée dans le but de supprimer les gros ovocytes, qui dégénèrent peu après la transplantation, et de greffer surtout des éléments jeunes. Les cellules qui persistent après le broyage sont de tout jeunes ovocytes d'environ 100μ et de jeunes ovocytes de 150

à 250 μ; il persiste parfois aussi des ovocytes plus gros d'une taille de 300 à 600 μ. Toutefois, cette façon de procéder a conduit à des résultats très inconstants. Souvent, les jeunes ovocytes s'accolent en formant une masse compacte que du tissu conjonctif de l'hôte vient encapsuler, ce qui représente une condition très défavorable.

Parmi ces greffes, il faut distinguer: 1° celles qui n'ont été examinées qu'une fois, et qui présentaient alors un certain nombre d'ovocytes en évolution, mais enfouis dans un stroma massif ce qui ne laissait guère d'espérance en une évolution positive ultérieure; 2° celles qui ont été examinées à deux reprises et qui, nettement positives lors du premier prélèvement, ont montré plus tard les signes d'une prochaine dégénérescence complète.

Je décrirai quelques exemples de la *première catégorie.*

N° 227. Greffe faite en Octobre 1923, examinée en Août 1924, après 9 mois et demi. Au moment de la transplantation, la vitellogenèse était en train. Les ovocytes ont achevé de mûrir mais n'ayant pu être pondu ont dégénéré et se retrouvent sous forme de nombreuses cicatrices pigmentaires. Une nouvelle poussée d'ovogenèse est représentée par des ovocytes moyens (de 300 à 400 μ) et gros (de 400 à 500 μ).

Quelques-uns de ceux-ci sont en vitellogenèse précoce, témoignant de l'accélération des processus évolutifs. On aperçoit quelques très jeunes ovocytes de 50, 65, 80 et 130 μ, juste au moment où le nid d'ovogonies vient d'être dissocié, et représentant la réserve destinée à donner une troisième poussée. Cette greffe serait tout à fait bonne, si le stroma n'était épaissi par suite de la fusion des plages d'ovocytes dégénérés et n'englobait la quasi totalité des ovocytes, qui sont ainsi voués à une dégénérescence précoce.

N° 341. Greffe intrapéritonéale faite en Février 1925 d'un fragment d'ovaire d'une femelle n'ayant pas pondu. En Août, cinq mois et demi plus tard, on trouve des masses de cicatrices pigmentaires correspondant à la résorption des ovocytes ; des ovocytes gros en vitellogenèse (400 à 600μ) prématurée et des petits (100, 150 et 350μ). Une partie est entièrement dégénérée ; l'autre, riche en ovocytes, est de structure compacte, le stroma englobant les éléments germinaux qui sont destinés à dégénérer.

N° 226. Greffe *sous-cutanée* en Octobre 1923. 6 mois après (Avril 1924), le greffon est rempli de cicatrices pigmentaires, débris des

ovocytes qui avaient achevé de mûrir en hiver. Une nouvelle poussée est formée d'ovocytes moyens (de 350 μ) et gros (de 400 à 450 μ), dont plusieurs sont déjà en vitellogenèse (500 à 600 μ), en avance de 4 à 6 mois sur le cycle normal. La greffe, qui contient aussi de jeunes ovocytes (100 à 150 μ), serait excellente si l'épaississement du stroma ne laissait prévoir une dégénérescence prochaine.

La *seconde catégorie* comprend six greffons qui ont été examinés à deux reprises. J'en décrirai quelques cas.

N° 347. Greffe intrapéritonéale d'ovaire broyé en Février 1925. En Janvier de l'année suivante, aprés 11 mois, un *premier prélèvement* montre des cicatrices pigmentaires grosses, correspondant à des ovocytes à peu près mûrs et dégénérés. Ceux-ci ont donc dû évoluer très rapidement, puisque le greffon broyé ne renfermait que de petits ovocytes qui auraient dû mûrir seulement la seconde ou la troisième année. Cette accélération est constante dans le cas des greffes d'ovaires broyés. On trouve, en outre, des ovocytes moyens (400 à 500 μ) et jeunes (100 à 250 μ), correspondant à une deuxième poussée précoce se présentant sous l'aspect qui caractérise les ovaires de Mai-Juin (donc avance de 5 mois). Lors d'un *second prélèvement*, en Avril 1926 (13 mois et demi), on trouve des ovocytes gros, déjà en vitellogenèse (450 μ), des moyens et des petits, mais le stroma est devenu épais; il englobe tous les ovocytes qui sont destinés à dégénérer.

N° 395. Greffe *sous-cutanée* d'ovaire en Avril 1925 (moment le plus favorable). Au bout de 9 mois et demi, en Janvier 1926, un *premier prélèvement* montre une masse dégénérée, remplie de cicatrices pigmentaires correspondant aux ovocytes d'hiver qui sont devenus mûrs et ont dégénéré hâtivement. Une nouvelle poussée d'ovogenèse est représentée par des grappes d'ovocytes moyens (de 350 à 450 μ) et petits (75 à 200 μ), dont un est déjà en vitellogenèse précoce (700 μ), en avance de 5 mois. Un *deuxième prélèvement* est fait en Août 1926 (16 mois). La deuxième poussée d'ovogenèse est déjà presque entièrement dégénérée et représentée par de nouvelles cicatrices pigmentaires. Il y a de nouveaux ovocytes moyens et petits, constituant une troisième poussée; mais ils sont englobés dans un stroma massif, entouré lui-même par une épaisse capsule conjonctive, si bien que la dégénérescence complète se produira à brève échéance.

On voit ainsi que cette catégorie ne comprend pas de greffes véritablement négatives, mais au contraire des greffons qui évoluent pendant un certain temps, en présentant des poussées précoces et subintrantes d'ovogenèse qui caractérisent les transplants. Tôt ou tard, cependant, leur évolution doit s'arrêter pour des raisons extérieures à la lignée germinale elle-même, et représentées par une modification défavorable du stroma. Cette dernière dépend de plusieurs circonstances; l'intensité de dégénérescence des ovocytes arrivés à maturité, la trop grande vascularisation, accompagnée souvent de véritables lacs sanguins hémorragiques, l'encapsulement par le tissu conjonctif, surtout fréquent dans les greffes sous-cutanées, etc. Il est à peu près impossible d'éviter à coup sûr ces particularités défavorables qui représentent ces impondérables dont dépend, abstraction faite des conditions fondamentales, la réussite ou l'évolution dégénérative d'un greffon.

3° *Autogreffes positives.* Elles représentent la majorité des cas et peuvent être définies par deux caractères:

1° poussées continues d'ovogenèse

2° stroma normal.

Les prélèvements ont été échelonnés entre 4 et 43 mois. Je décrirai brièvement quelques cas ayant été l'objet de prélèvements successifs qui permettent de mieux suivre l'évolution des greffons.

N° 316. Greffes sous-cutanée et intrapéritonéale effectuées en Octobre 1924 et dont la dernière s'est implantée sur le rein d'une femelle totalement castrée. Les deux greffons ont sensiblement la même évolution. Le *premier prélèvement*, effectué en Mai 1925 (après 6 mois et demi), montre les cicatrices pigmentaires des ovocytes qui ont achevé leur maturité pendant l'hiver. Une deuxième poussée est formée de gros ovocytes qui sont déjà en vitellogenèse (400 à 750 μ) en avance de trois à quatre mois et même présentent le début de la pigmentation périphérique (1000 à 1500 μ). De petits ovocytes, de 150 à 250 μ, représentent les éléments de réserve. Le stroma est normal.

Un *deuxième prélèvement*, effectué en Juillet 1925 (8 mois), montre une quantité d'ovocytes complètement mûrs, aboutissement de la deuxième poussée. Une troisième poussée est formée d'éléments montrant le début de la vitellogenèse (800 μ) et d'ovocytes moyens (350 μ). Le stroma est toujours normal.

N° 461. Greffes sous-cutanée et intrapéritonéale, en Février 1926, dont la dernière s'est fixée sur le corps jaune d'une femelle totalement castrée. Un *premier prélèvement*, en Février 1927 (11 mois et demi) montre, dans les deux greffons, des ovocytes mûrs en atrésie folliculaire ou déjà à l'état de cicatrices pigmentaires. Ce sont ceux qui auraient dû être normalement pondus en Mars. Une deuxième poussée est formée de gros ovocytes déjà en vitellogenèse (700 à 1700 μ) et de moyens (300 à 600 μ). On note quelques tout petits ovocytes, des cellules germinales primordiales; le stroma est normal.

Un *deuxième prélèvement* de la greffe intrapéritonéale, effectué en Juin 1927 (16 mois $^1/_3$), montre de gros ovocytes en vitellogenèse et pigmentation (ceux de la deuxième et même troisième poussée) qui sont en avance de 4 à 5 mois sur le cycle normal. Il y a de petits ovocytes de 200 à 300 μ; le stroma est normal.

N° 104. Cette greffe d'un ovaire entier faite en Mai 1923 sous la peau d'une femelle castrée est celle qui a été suivie le plus longtemps. Le greffon formait sous la peau du dos une masse si volumineuse que j'ai pu à cinq reprises en enlever une partie (fig. 10). En comprenant l'examen fait à l'autopsie au bout de 43 mois et demi (en Décembre 1926), cela représente *six prélèvements successifs.*

Premier prélèvement, en décembre 1924 (5 mois). Les ovocytes de la poussée de 1923 ont atteint la maturité et sont déjà dégénérés, ainsi que le montre la présence de nombreuse cicatrices pigmentaires. Contrairement à ce qui est le cas dans tous les ovaires pendant l'hiver, il n'y a que peu d'ovocytes mûrs intacts. Une deuxième poussée est représentée par des ovocytes moyens et gros (400 à 600 μ), déjà en vitellogenèse, qui n'auraient dû apparaître que 5 mois plus tard, en tenant compte qu'il s'agit ici d'une femelle de race italienne où la maturité est plus précoce. Il y a en plus des ovocytes très jeunes et quelques nids d'ovogonies ; le stroma est normal.

Deuxième prélèvement, en Avril 1924 (11 mois et demi). Le greffon montre l'aspect d'un ovaire de Novembre; il est plein d'ovocytes mûrs, pigmentés, d'une taille de 900 à 1300 μ, représentant la fin de la deuxième poussée. Une troisième poussée est représentée par des ovocytes de taille moyenne, au début de la vitellogenèse (600 μ). On note, en outre, de petits ovocytes et un îlot de cellules germinales primordiales.

Troisième prélèvement, en Novembre 1924 (18 mois). La troisième poussée a dû atteindre la maturité et dégénérer. On trouve à nouveau des ovocytes mûrs, dont quelques-uns dégénèrent déjà et qui correspondent selon toute vraisemblance, et d'après le rythme universellement constaté dans les greffons, à une quatrième poussée achevée. Quelques ovocytes de taille moyenne (500 à 900 μ) au début

Fig. 10.

Photographie de l'animal N° 104 avec sa greffe ovarienne autoplastique sous la peau du dos (environ ½ grandeur naturelle).

de la vitellogenèse et de jeunes ovocytes (100 à 200 μ) représentent la poussée suivante.

Quatrième prélèvement, en Juillet 1925 (26 mois). On observe une quantité de cicatrices pigmentaires qui correspondent au moins à la dégénérescence de la quatrième poussée. Les ovocytes moyens du stade précédent sont maintenant arrivés à maturité, d'une taille de 1700 μ (cinquième poussée). La réserve est constituée par des ovocytes présentant déjà le début de la vitellogenèse (sixième poussée), des ovocytes moyens et petits (250 à 400 μ), un îlot d'ovogonies. Le stroma est toujours normal.

Cinquième prélèvement, en Août 1926 (39 mois $^3/_4$). On note beaucoup de cicatrices pigmentaires correspondant aux cinquièmes et sixièmes poussées (fig. 11). Il y a déjà de gros ovocytes presque mûrs ou mûrs (1600 μ), même parfois en dégénérescence, fin de la septième poussée. La réserve est constituée par des ovocytes jeunes et moyens (100 à 400 μ).

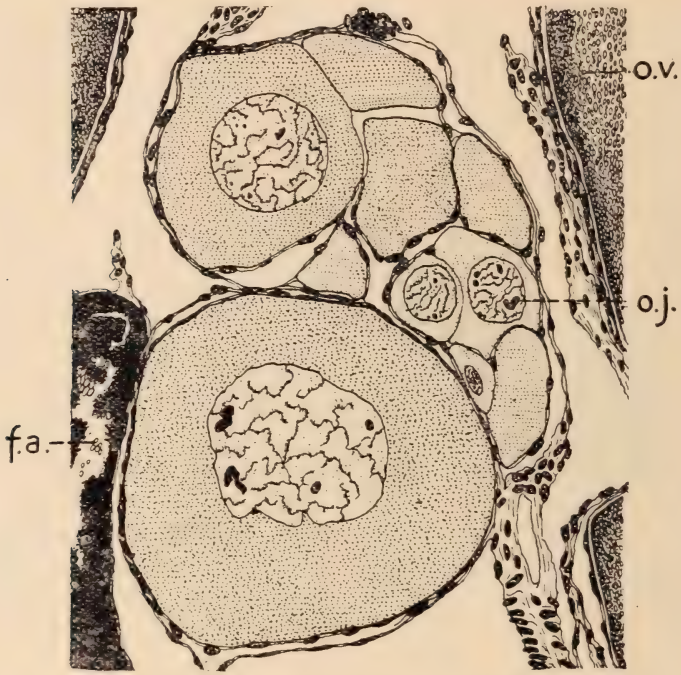


Fig. 11.

Animal N° 104. Autogreffe ovarienne sous-cutanée après castration totale au bout de 39 mois $^3/_4$. Nid de jeunes ovocytes (o. j.) entouré d'ovocytes en vitellogenèse (o. v.) et de follicules atrésiques (f. a.) (× 287).

Sixième prélèvement. L'animal est tué en Décembre 1926 (43 mois et demi). On note des cicatrices pigmentaires de la septième poussée. Il y a, à nouveau, des ovocytes mûrs (1400 à 1700 μ) représentant une nouvelle poussée d'ovogenèse; quelques jeunes ovocytes de 100 à 350 μ et des ovocytes moyens au début de la vitellogenèse (500 à 650 μ). Le stroma est toujours normal.

Voilà donc une greffe qui, en un peu plus de trois ans et demi, a

présenté au minimum sept, vraisemblablement huit poussées successives et subintrantes d'ovogenèse. Ce qui caractérise cette évolution, c'est l'absence de période de repos. Dès que des ovocytes sont arrivés à maturité, ils dégénèrent et de nouveaux éléments commencent leur vitellogenèse. Il est probable que les prélèvements successifs, en diminuant la masse du greffon, ont facilité chaque fois sa nouvelle croissance. Ce cas montre nettement comment, tant qu'elle a des éléments de réserve, une greffe ovarienne, même placée sous la peau, peut, lorsqu'elle est convenablement nourrie et que le stroma garde une structure normale, évoluer suivant un rythme accéléré.

N° 181. Greffe sous-cutanée pratiquée en Août 1923. Un *premier prélèvement*, en Avril 1924 (4 mois), montre les cicatrices pigmentaires des ovocytes qui ont mûri pendant l'hiver. On observe déjà de nombreux ovocytes en vitellogenèse, dont quelques-uns presque mûrs et commençant à se pigmenter (1000 à 1100 μ). Cette nouvelle poussée est en avance de 6 à 7 mois (race genevoise).

La réserve est représentée par des ovocytes plus jeunes (200, 300 à 500 μ). Le stroma est normal, ou un peu épaissi mais seulement par endroits.

Un *deuxième prélèvement* est fait en Novembre 1924 (15 mois). La poussée précédente est déjà à l'état de cicatrices pigmentaires. Une nouvelle poussée (la troisième) est représentée par des ovocytes mûrs ou en vitellogenèse (1200 à 1400 μ), qui n'auraient dû atteindre normalement ces stades qu'un an plus tard. La réserve est constituée par des ovocytes moyens (500 à 600 μ) et petits (200 à 300 μ). Le stroma est normal.

En résumé, sur 45 autogreffes ovariennes ayant été examinées entre le 4me et le 43me mois, 42 ont repris et ont commencé à évoluer; 15 d'entre elles ont été arrêtées dans leur croissance et leur différenciation par la transformation du stroma qui devint compact et engloba peu à peu les éléments germinaux qui furent alors condamnés à la dégénérescence.

Dans les autres cas, l'évolution continue, le stroma restant normal. Les poussées d'ovogenèse aboutissent à des ovocytes mûrs qui, n'étant pas pondus, dégénèrent sur place. Une nouvelle poussée se produit aussitôt, sans phase de repos, si bien qu'il y a, en moyenne, *deux ovogenèses successives par an*. Bien que, sur ce

rythme accéléré, les réserves germinales s'épuisent rapidement, il a pu être obtenu dans un cas (N° 104) huit poussées consécutives en 3 ans et demi et rien ne permet de penser que cette évolution n'aurait pas continué si l'animal n'avait été tué pour autopsie. Ces faits apportent ainsi, pour la première fois, la preuve de la possibilité de réaliser des autogreffes actives d'ovaires chez les Batraciens Anoures.

On peut se demander pourquoi, dans le cas de greffes intrapéritonéales, les ovocytes mûrs ne sont jamais pondus, ce qui soulève la question de l'*état fonctionnel* possible de ces greffes. C'est un fait que les ovocytes mûrs paraissent bien avoir tous dégénéré *in situ*, comme le montre la présence constante de foyers atrésiques et de cicatrices pigmentaires. S'il y a eu parfois ponte ovarienne, celle-ci a toujours dû être très partielle et en tout cas n'a pas été suivie de ponte externe. Cependant, j'ai, chaque année, au printemps, mis les femelles porte-greffe en présence de mâles et porté dans l'eau celles qui s'étaient accouplées. Ce résultat négatif est étonnant parce qu'il semble bien que ce soit l'embrassement du mâle, qui souvent se prolonge pendant des journées avant que la femelle émette ses œufs, qui provoque la ponte ovarienne.

Toutefois, il ne faut pas oublier que cette action du mâle s'exerce probablement par l'intermédiaire du système nerveux et que, par suite, les greffes n'auraient chance de réagir par la ponte de leurs ovocytes que dans la mesure où elles se trouveraient implantées sur l'emplacement même de l'ancien ovaire, ce qui est tout à fait exceptionnel. Il ne faut pas non plus perdre de vue que l'accélération du rythme ovarien des greffes fait qu'elles ne sont que rarement mûres au moment du rut des mâles. Telle greffe est, en Mars, complètement dépouillée de ses ovocytes mûrs, depuis longtemps résorbés, qui, par contre, est entièrement mûre en Juillet, à une époque où il serait impossible de trouver un mâle capable de s'accoupler.

On peut néanmoins envisager que, grâce à un heureux concours de circonstances, une ponte à partir du greffon pourrait un jour être obtenue.

Chapitre VIII

HOMOGREFFES OVARIENNES SUR FEMELLES

J'ai pratiqué 57 homogreffes d'ovaires sur femelles de *Bufo vulgaris*. De ces greffes, 29 ont été faites sur femelles totalement castrées, 18 sur femelles partiellement castrées et 10 sur femelles normales. Dans chaque série, il a été fait des greffes intrapéritonéales et sous-cutanées, dont la distribution est indiquée dans le tableau suivant:

	Intra-péritonéales	Sous-cutanées	Total
Après castration totale	23	6	29
» » partielle	9	9	18
Sur femelles normales.	4	6	10
	36	21	57

J'envisagerai séparément les greffes faites sur femelles totalement ou partiellement castrées et celles sur femelles normales.

1° *Homogreffes sur femelles totalement castrées.*

C'est dans cette catégorie que je possède les séries les plus nombreuses, les plus aptes à permettre de juger des possibilités de reprise dans les conditions de la transplantation homoplastique.

Il est toutefois nécessaire de distinguer dans ces homogreffes deux catégories auxquelles correspondent des résultats bien différents: celles entre *individus de même race* et celles entre *individus de races différentes*.

a) Sur 13 homogreffes intrapéritonéales faites entre individus de *même race* et appartenant aux trois races utilisées: allemande, genevoise et italienne, deux ont été prélevées trop tôt, au bout de 1 mois $^1/_3$ et 3 mois $^1/_3$, une seule est négative (N° 386) et il s'agit de deux individus de race italienne; une est de reprise douteuse et neuf sont nettement positives, après un temps variant de 5 à 31 mois.

b) Par contre, 10 homogreffes ont été faites entre individus de *race différente* et suivant diverses combinaisons. Toutes sont demeurées négatives.

1. — Greffes intrapéritonéales sur castration totale (23 cas)

N°	Races	Date de la greffe	Procédé de greffe	Prélèvements 1er	Prélèvements 2me	Prélèvements 3me	Fixation	Résultats
				mois	mois	mois		
224	A×A	X.23	fragments	1 ½	6		non fixé rein, péritoine	+
462	A×A	II.26	»	1 ⅓			oviducte	0
166	G×G	VII.23	»	3 ¼			rein, intestin, mésentère	0
185	J×G	VIII.23	»	4	11 ½		corps jaune intestin	—
163	I×I	VII.23	»	4 ½	15 ½	37	rein, vessie, péritoine	+
387	I×I	IV.25	broyé	5			rein	+
165	G×G	VII.23	fragments	5 ½			péritoine, rein	+
181	G×I	XI.24	broyé	6			péritoine	—
396	J×G	IV.25	»	6 ¾			corps jaune péritoine	—
222	A×A	X.23	fragments	7			oviducte, vessie	+
225	G×A	X.23	»	8 ⅓			oviducte	—
206	G×A	X.23	»	10			vessie	—
219	A×A	X.23	»	10 ½			rein, vessie	+
398	G×G	IV.25	hâché	10 ¾			rein, oviducte	?
467	I×I	II.26	fragments	11 ¾			vessie, oviducte	+
220	A×A	X.23	»	13			rein, péritoine	+
325	I×G	XI.24	broyé	14 ⅓	21 ¼		oviducte, péritoine	—
164	G×I	VII.23	fragments	15 ½	22 ⅓		» rein	—
183	J×G	VIII.23	»	18			corps jaune	—
386	I×I	IV.25	broyé	22			mésentère	—
208[1]	A×A	X.23	fragments	31			corps jaune	+
216	A×G	IV.24	»	33 ⅓			intestin, oviducte	—
237	G×A	XI.23	»	39 ¼			intestin, péritoine	—

[1] Voir fig. 12.

Il a été fait six homogreffes *sous-cutanées*, dont cinq entre individus de même race. Deux sont douteuses, deux nettement positives et une négative (N° 208). La sixième, faites entre individus de races différentes est négative (N° 181).

2° Greffes sous-cutanées sur castration totale (6 cas).

Numéro	Races	Date de la greffe	Procédé de la greffe	Prélèvements 1er	Prélèvements 2me	Résultat
387	I×I	IV.25	broyé	5 mois		+
217	A×A	X.23	fragments	5 » ⅔	10 mois ½	+
181	G×I	XI.24	broyé	6 »		—
196	A×A	X.23	fragments	12 » ½		?
386	I×I	IV.25	broyé	22 »		?
208	A×A	X.23	fragments	31 »		—

II. *Homogreffes sur femelles partiellement castrées.*

La quantité d'ovaire laissée est, en moyenne, d'un ovaire, parfois un et demi ou, au contraire, la moitié d'un ovaire ou un simple reliquat.

Il a été fait neuf homogreffes intrapéritonéales, dont trois prélevées trop tôt. Sur les six restantes, trois entre animaux de races différentes sont négatives; les trois autres de même race sont également négatives, mais il faut tenir compte du fait que, dans ces trois cas, les greffons étaient représentés par du *tissu broyé*, condition généralement défavorable, soit parce que peu d'éléments ont échappé à l'action mécanique du broyage, soit parce que les survivants se trouvent serrés les uns contre les autres et sont rapidement englobés par du tissu conjonctif qui les étouffe.

1° Greffes intrapéritonéales après castration partielle (9 cas)

N°	Races	Date de la greffe	Procédé de la greffe	Quantité de l'ovaire en place	Prélèvements 1er	Prélèvements 2me	Fixation	Résultat
277	G × G	V.24	fragments	1 ovaire	mois ¾	mois	vessie, poumon	0
281	G × G	V.24	»	½ »	2		ovaire	0
457	I × I	I.26	»	1 »	2		non fixé	0
407	G × G	IV.25	hâché	1 » 1/6	5 ½		vessie	—
390	G × G	IV.25	broyé	1 »	7 ¼		intestin, rein	—
391	G × G	IV.25	»	1 » ½	8		rein	—
289	G × A	V.24	fragments	1 »	8 ½	17 ½	vessie, rein	—
160	I × G	IV.24	»	reliquats	9 ⅓	21 ⅓	péritoine, corps jaune	—
290	G × A	V.24	»	1 ovaire	11 ¼		vessie	—

Des 9 greffes sous-cutanées, trois ont été prélevées trop tôt, les six autres sont toutes négatives, deux sont de races différentes; deux sont de même race, mais ont été introduites sous forme de produit de broyage, et deux sont de race italienne, race dans laquelle l'homogreffe ne réussit que rarement.

2° Greffes sous-cutanées après castration partielle (9 cas).

Numéro	Races	Date de la greffe	Procédé	Quantité de l'ovaire en place	Prélèvements 1er	Prélèvements 2me	Résultat
277	G × G	V.24	fragments	1 ovaire	¾ mois		0
281	G × G	V.24	»	½ »	2 »		0
457	I × I	I.26	»	1 »	2 »		0
390	G × G	IV.25	broyé	1 »	7 » ¼		—
391	G × G	IV.25	»	1 » ½	8 »		—
289	G × A	V.24	fragments	1 »	8 » ½	17 mois ½	—
290	G × A	V.24	»	1 »	11 » ¼		—
465	I × I	II.26	»	1 »	11 » ⅔		—
466	I × I	II.26	»	1 »	11 » ⅔		—

Si l'on examine ensemble les résultats de ces 47 greffes, on voit qu'il faut en retrancher huit qui ont été prélevées trop tôt. Sur les 39 pouvant être prises en considération:

a) 16 ont été faites entre individus de race différente et sont toutes restées négatives.

b) 23 ont été faites entre individus de même race. Elles ont donné globalement 14 réussites, toutes sur femelles totalement castrées.

Des neuf greffes négatives, sept ont été observées dans les cas de castration partielle. Mais il semble qu'il y ait là une coïncidence, car, de ces sept greffes négatives, cinq proviennent de greffons broyés, et deux d'individus de race italienne spécialement réfractaires. La huitième greffe négative, sur castration totale, concerne également des individus de race italienne. La neuvième, sous-cutanée, faite entre individus de race allemande (N° 208) est dégénérée tandis qu'une greffe intrapéritonéale faite sur le même porteur est bien conservée (fig. 12).

En résumé, ces résultats peuvent être rassemblés dans le tableau suivant :

Races différentes.

11 sur castration totale	11 négatives
5 sur castration partielle	5 »

Même race

16 sur castration totale	12 positives 2 négatives 2 douteuses
7 sur castration partielle	5 négatives (tissu broyé) 2 négatives (I × I)

III. *Homogreffes sur femelles normales.*

Je n'ai pratiqué que 10 greffes de cette série, dont quatre intrapéritonéales et six sous-cutanées. Quatre ont été prélevées trop tôt (1 mois à 3 mois ½). Les six pouvant être prises en considération sont négatives; trois d'entre elles sont entre individus de race différente. Les trois autres, bien qu'étant pratiquées entre individus de même race, ont dégénéré complètement.

En résumé, toutes les greffes sur femelles partiellement castrées ou sur femelles normales ont été négatives (28 cas). On pourrait, au premier abord, penser qu'il s'agit là uniquement d'une action

inhibitrice des ovaires ou des portions d'ovaires restés en place. Cela n'est pas impossible. Toutefois il ne faut pas perdre de vue que huit cas négatifs correspondent à des homogreffes entre individus de races différentes qui ne réussissent jamais, même sur femelles totalement castrées. Ceci ramène à 20 le nombre des cas qui auraient pu évoluer favorablement. Il faut en retrancher cinq, où le greffon a été broyé avant d'être introduit dans l'abdomen ou sous la peau, ce qui donne généralement des résultats mauvais. Il ne reste, en définitive, que 15 greffes sur femelles normales ou partiellement castrées qui auraient été susceptibles d'évoluer. Encore deux correspondent-elles à des individus de race italienne et 13 seulement à des Crapauds de race genevoise. Il ne faut pas non plus perdre de vue que les différences raciales qui se ramènent seulement à des questions de taille, ne sont pas un critérium très sûr. Les femelles allemandes sont plus petites que les genevoises qui sont elles-mêmes de taille inférieure aux italiennes. Mais une femelle allemande âgée et une femelle genevoise jeune sont indiscernables. Il était donc nécessaire de conserver les animaux de réserve dans des cages séparées. Comme, d'autre part, des évasions se sont produites dans quelques cas, il n'est pas impossible que des erreurs aient été commises dans l'estimation des races.

Quoiqu'il en soit, le nombre des greffes qui, étant faites entre individus de même race, auraient pu être positives, est trop faible pour qu'on en puisse tirer une conclusion certaine. Dans plusieurs cas du reste, rentrant dans la catégorie des castrations totales, des régénérats ovariens ont été trouvés qui cependant n'ont pas empêché l'évolution des greffons.

Je laisserai donc ouverte la question de savoir si la présence des ovaires peut inhiber la reprise des greffons et je ne m'occuperai que de la série des homogreffes sur ablation totale, la seule ayant donné des résultats positifs et concernant un nombre suffisant d'individus.

Evolution des Homogreffes sur femelles castrées totalement.

Je ne décrirai ni les cas négatifs, ni les cas douteux, qui sont tout à fait semblables à ceux observés dans les autogreffes, mais seulement quelques exemples de greffes réussies.

D'une façon générale, on observe aussi dans les homogreffes une *accélération des poussées d'ovogenèse.* Toutefois, comme il a été fait

très peu de prélèvements successifs d'un même greffon, il est plus malaisé d'établir une chronologie précise et l'on ne peut se baser que sur la comparaison, d'après l'époque de l'année, entre un ovaire normal et le greffon prélevé.

N° 224. Greffe intrapéritonéale entre individus de race allemande faite en Octobre 1923. Prélèvement en Avril 1924, après six mois. (Le premier prélèvement au bout de 1 mois et demi étant de durée

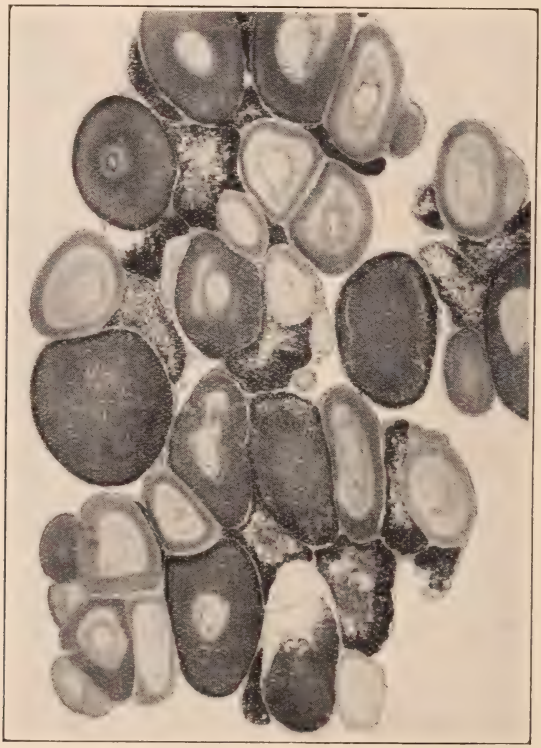


Fig. 12.

Photographie d'une coupe faite à travers une homogreffe ovarienne intrapéritonéale (animal N° 208) au bout de 31 mois. Ovocytes moyens (à gauche, en bas); ovocytes en vitellogenèse; follicules atrésiques (×21).

trop courte est laissé de côté dans cette description). La greffe est encore remplie d'ovocytes mûrs qui ont achevé de mûrir pendant l'hiver et dont la plupart commencent à dégénérer. Une

nouvelle poussée est représentée par des ovocytes moyens et gros (400 et 600 μ) dont quelques-uns sont déjà en vitellogenèse (650 μ), en avance de 5 mois environ. La réserve est représentée par de petits ovocytes de 250 μ dans un stroma normal.

N° 467. Greffe intrapéritonéale, en Février 1926 (individus de race italienne). Prélèvement en Février de l'année suivante (11 mois $^3/_4$). Le greffon est rempli d'ovocytes mûris pendant l'hiver et constituant une poussée formée depuis la transplantation. Une nouvelle poussée est représentée par des ovocytes moyens ou gros (450 à 600 μ) dont quelques-uns sont déjà en vitellogenèse (700 à 1050 μ). Il n'y a donc pas eu de phase de repos.

N° 220. Greffe entre individus de race allemande, en octobre 1923. Prélèvement en Novembre 1924 (13 mois). La première poussée a déjà dégénéré et est à l'état de cicatrices pigmentaires, si bien que contrairement au cas normal, ce greffon ne contient, en Novembre, aucun ovocyte mûr. Une nouvelle poussée est formée d'ovocytes moyens et gros (400 à 650 μ) dont quelques-uns sont déjà en vitellogenèse, en avance de 8 à 9 mois. Quelques petits ovocytes de 200 à 250 μ constituent une réserve germinale.

N° 208. Greffe intrapéritonéale entre individus de race allemande en Octobre 1923. Prélèvement en Juin 1926 (31 mois). Le greffon (fig. 12) est plein d'ovocytes mûrs, ce qui est tout à fait anormal pour l'époque et résulte certainement de l'accélération des poussées d'ovogenèse qui ont eu lieu pendant les mois écoulés. Quelques-uns de ces ovocytes dégénèrent déjà. Une nouvelle poussée est représentée par de gros ovocytes déjà en vitellogenèse (600 à 850 μ), en avance de deux ou trois mois. Il y a, en outre, de jeunes ovocytes de 150, 200 et 300 μ. Le stroma est normal. On ne peut dire ici combien de poussées ont eu lieu pendant les deux ans et demi écoulés, mais le greffon montre l'achèvement d'une évolution asynchronique et qui reste subintrante, la vitellogenèse commençant dans une nouvelle poussée d'ovocytes, alors que la précédente vient juste d'atteindre la maturité.

Chapitre IX.

HOMOGREFFES OVARIENNES SUR MÂLES (GREFFES HÉTÉROLOGUES)

J'ai effectué 38 homogreffes d'ovaires sur mâles totalement ou partiellement castrés, se répartissant de la façon suivante:

	Intrapériton.	Sous-cut.	Total
Sur mâles totalement castrés	19	8	27
Sur mâles partiellement castrés	10	1	11
	29	9	38

Des 11 greffes sur mâles partiellement castrés, une est trop jeune, une est douteuse, les neuf autres sont négatives, mais il faut tenir compte du fait que cinq ont été pratiquées entre individus de races différentes et que les autres ne correspondent qu'à des individus de race italienne généralement réfractaire à la greffe homoplastique.

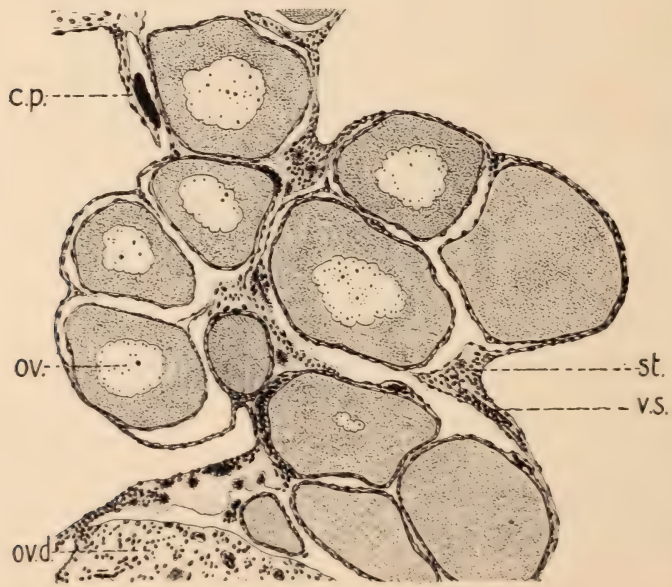


Fig. 13.

Animal 172. Greffe ovarienne intrapéritonéale sur mâle castré au bout de 18 mois ½. Ovocytes jeunes (ov.); un ovocyte dégénéré (ov. d.) et un reliquat de cicatrice pigmentaire (c. p.). Le stroma ovarien (st.) est par endroits hypertrophié. V. s. = vaisseau sanguin (×107).

Je ne parlerai donc avec quelque détail que des homogreffes effectuées sur des mâles *castrés*. Je noterai à ce sujet que, dans un cas (N° 172, fig. 13), la greffe ovarienne est restée positive après 18 et 22 mois et demi, bien qu'il y ait eu régénération d'un testicule. Ce fait montre bien que ce n'est pas à la présence d'un fragment testiculaire qu'il faut attribuer l'insuccès des greffes hétérologues sur mâles partiellement castrés. Il ne faut y voir que la conséquence d'un mauvais choix du matériel qui n'a permis de faire que des greffes entre individus italiens ou de races différentes.

Greffes hétérologues sur mâles castrés.

J'ai effectué 27 de ces transplantations, dont 19 intrapéritonéales et 8 sous-cutanées.

1° Greffes intrapéritonéales (19 cas).

N°	Races	Date de la greffe	Procédé de greffe	Prélèvements 1er	Prélèvements 2me	Prélèvements 3me	Fixation	Résultat
				mois	mois	mois		
171	G×G	VII.23	fragments	¾			rein	0
141	G×I	V.23	»	1			mésentère	0
355	I×I	III.25	broyé	1 ½			rein	0
195	A×G	V.24	fragments	2			foie. poumon	0
377	I×I	III.25	broyé	3 ¼			rein	0
140	G×I	V.23	fragments	4 ½			rein. mésentère	—
116	I×I	V.23	1 ovaire	7 ¼	18 ½		rein. péritoine	+
172[1]	G×G	VII.23	fragments	9 ¼	18 ½	22 ½	vessie. Bidder	+
42	I×I	V.23	»	10 ⅓			rein. péritoine	+
232	A×A	X.23	»	11			rein	?
35	J×I	XI.24	broyé	12 ⅓	19		péritoine	—
215	G×A	X.23	fragments	13	25 ¼		rein, vessie péritoine	—
215*bis*	G×I	XI.24	broyé	12	15		péritoine, intestin	—
213	A×A	X.23	fragments	13	14 ½		péritoine, rein. intestin. vessie	+
378	I×I	III.25	broyé	18 ½			rein	?
250	I×I	II.25	»	21 ½			corps jaune	—
317	I×I	X.24	fragments	22			»	—
144*bis*	I×I	XI.24	broyé	24 ½			»	—
38	I×G	XI.24	»	24 ⅔			» rein	—

[1] Voir fig. 13.

2. — Greffes sous-cutanées (8 cas)

N°	Races	Date de la greffe	Procédé de la greffe	Prélèvements				Résultat
				1er	2me	3me	4me	
				mois	mois	mois	mois	
169	G × G	VII.23	fragments	1 3/4				0
138	G × I	V.23		2 1/2				0
101	I × I	V.23		3 3/4				0
136	G × G	V.23		4 1/3				?
144	I × I	V.23		4 3/4	6 1/3	11	13	—
144*bis*	I × I	XI.24	broyé	24 1/2				—
317	I × I	X.24	fragments	22				—
38	I × G	XI.24	broyé	24 2/3				—

Parmi ces transplantations, 8 ont été prélevées trop tôt. Sur les 19 à prendre en considération, 6 ont été faites entre individus de races différentes et ont donné des résultats négatifs.

Parmi les 13 greffes entre individus de même race, il y a eu 4 résultats nettement positifs (116, 172 (fig. 13), 42, 213) tous parmi les greffes intrapéritonéales, 3 douteux (Nos 232, 378, 136), et 6 greffes négatives, concernant toutes des transplantations faites entre individus de race italienne.

Le tableau suivant résume les résultats des greffes hétérologues :

	Trop jeunes	—		?	+	Total
C. totale, intrapér. . . .	5	8	5 (race diff.) 3 (race I × I)	2	4	19
C. totale, sous-cut. . . .	3	4	1 (race diff.) 3 (race I × I)	1	0	8
	8	12		3	4	27
C. partielle, intrapér. . .	1	8	5 (race diff.) 3 (I × I)	1	0	10
C. partielle, sous-cut. . .		1	(I × I)			1
	1	9		1	0	11

Je décrirai rapidement l'évolution des greffes hétérologues positives.

N° 116. Greffe d'un ovaire entier, faite en Mai 1923. *Premier prélèvement* en Décembre 1923 (7 mois 1/4). Le stroma est épaissi et très vascularisé. Il renferme des cicatrices pigmentaires et des foyers d'atrésie correspondant à une dégénérescence précoce des ovocytes de l'hiver. Il y a une nouvelle poussée d'ovocytes moyens, de 350 à 450 μ.

Un *deuxième prélèvement* au bout de 18 mois, en Novembre 1924, montre de gros ovocytes en vitellogenèse (500 à 800 μ). Normalement, l'ovaire devrait être plein d'ovocytes mûrs; en réalité, cette

poussée a eu lieu plus tôt et c'est une nouvelle poussée prématurée qui est en vitellogenèse. Le stroma normal, renferme une réserve de petits ovocytes de 70 à 110 μ.

N° 172. Greffe en Juillet 1923; *premier prélèvement* en Mai 1924 (9 mois $^1/_4$). Le greffon est rempli de gros ovocytes à vitellogenèse achevée (550 à 850 μ), mais non encore pigmentés, ce qui est tout à fait anormal pour l'époque. A un endroit, il y a un nid d'ovocytes de 80 à 150 μ.

Lors du *deuxième prélèvement*, au bout de 18 mois et demi, en Février 1925, le greffon (fig. 13) montre une partie dégénérée, mais une autre zone renfermant des cicatrices pigmentaires, des ovocytes mûrs (950 à 1400 μ) et des ovocytes plus jeunes de 100 à 250 μ.

Lors d'un *troisième prélèvement*, en mai 1925 (22 mois et demi), le greffon renferme de gros ovocytes mûrs en dégénérescence, et une nouvelle poussée de moyens et de petits (200 à 300 et 450 à 600 μ). Le stroma est normal. Il est intéressant de noter qu'il était resté, dans ce cas, un *reliquat testiculaire* qui s'est développé et a fait réapparaître les excroissances digitales, sans empêcher l'évolution de la greffe ovarienne. Ceci montre bien qu'il n'y a *aucun antagonisme* entre les gonades des deux sexes.

N° 213. Greffe en Octobre 1923. *Premier prélèvement* en Novembre 1924 (13 mois). La greffe est pleine d'ovocytes mûrs déjà en dégénérescence et d'ovocytes gros ayant commencé leur vitellogenèse (800 à 1000 μ), en avance de 8 mois, et d'ovocytes moyens de 300 à 500 μ.

Lors du *deuxième prélèvement*, en Janvier 1925 (14 mois et demi), les ovocytes de cette dernière poussée sont arrivés à maturité et achèvent de dégénérer (cicatrices pigmentaires, atrésies folliculaires). Une nouvelle poussée est formée d'ovocytes en vitellogenèse de 800 à 900 μ et d'ovocytes de taille moyenne (450 à 650 μ). Dans le stroma normal, on note de petits ovocytes (150 à 200 μ) constituant une réserve.

Il est intéressant de noter que, dans ce cas, les *canaux de Müller* furent trouvés, à l'autopsie, plus développés que ce n'est le cas habituel chez les mâles. Cette hypertrophie paraît bien liée à une action hormonique des fragments de la glande ovarienne transplantée qui s'était fixée sur le rein gauche, le péritoine droit, l'intestin et la vessie.

Au cours de ces expériences, j'ai observé à deux reprises l'évolution ovarienne des organes de Bidder du mâle (Nos 378, 215), consécutive à la castration, ainsi que l'a décrite K. Ponse (1924, 1925).

C'est ainsi que chez l'animal No 215 de race G., je fis la castration, en laissant les organes de Bidder et introduisis du côté gauche un ragment d'ovaire de race allemande, en octobre 1923.

En Novembre 1924 (13 mois), un premier prélèvement montra un greffon en voie de dégénérescence, renfermant encore des ovocytes en vitellogenèse précoce (550 à 800 μ), mais dans un stroma modifié. A ce moment, j'introduisis, du côté droit, de l'ovaire broyé de race italienne.

En Novembre 1925 (25 mois $^1/_4$), la greffe de race allemande est remplie d'ovocytes mûrs en dégénérescence hâtive, mais il n'y a plus aucun autre élément germinal, si bien qu on peut considérer son évolution comme terminée. Du côté droit, la greffe de race italienne n'a pas repris, mais on observe, à la place, un petit ovaire, dont un fragment prélevé montre la structure compacte caractéristique de l'organe de Bidder: on y observe déjà de gros ovocytes mûrs et en dégénérescence.

En Février 1926 (28 mois), l'organe de Bidder gauche a commencé aussi à se développer et montre également la structure caractéristique de la transformation ovarienne de cet organe. A droite, on a l'aspect d'un organe de Bidder développé en un bel ovaire déjà rempli d'ovocytes mûrs et en vitellogenèse.

Ainsi, tandis que les deux greffes de races étrangères disparaissaient plus ou moins vite, les deux organes de Bidder entraient en évolution ovarienne. Il est à noter qu'à l'autopsie, on trouva un petit régénérat testiculaire du côté gauche, c'est-à-dire du côté où la transformation de l'organe de Bidder était restée plus tardive et de moindre degré. Les canaux de Müller s'étaient d'autre part, développés, celui de droite plus que celui de gauche.

Je me contente de signaler ici ce cas intéressant, dont l'étude ne rentre pas dans le cadre de mon travail.

Chapitre X

HÉTÉROGREFFES OVARIENNES

A) *Greffes entre espèces de Bufo.*

Je n'ai fait qu'un nombre restreint de ces transplantations qui n'ont d'ailleurs abouti qu'à des résultats négatifs.

a) *Greffes de Bufo viridis sur B. vulgaris.*

Deux greffes, examinées au bout de 7 mois $^2/_3$ et de 9 mois, montrent une dégénérescence complète, le greffon étant formé par un stroma massif ne renfermant plus qu'un ou deux ovocytes prêts à dégénérer.

b) *Greffes de Bufo vulgaris sur B. viridis.*

Cinq greffes dont deux prélevées trop tôt et dont les trois autres sont entièrement dégénérées après 9 mois et demi et 10 mois $^2/_3$. L'une des greffes prélevée précocement, au bout de 2 mois et demi, montre encore des ovocytes petits, moyens et en vitellogenèse. Mais ces éléments sont déjà emprisonnés dans un stroma massif et destinés à dégénérer.

c) *Greffes de Bufo calamita sur B. vulgaris.*

Sur cinq greffes examinées 5, 6, 8, 11 et 19 mois et demi après la transplantation, quatre sont entièrement dégénérées. La cinquième, examinée au bout de 10 mois et demi, est remplie de gros ovocytes mûrs qui ont donc achevé leur évolution, mais qui commencent pour la plupart à dégénérer. Il n'y a pas d'autres ovocytes intacts. La lignée germinale est donc en train de disparaître, bien que le stroma soit resté normal. Dans la série précédente, une greffe examinée au bout de 10 mois $^2/_3$, avait tous ses ovocytes également dégénérés, bien que le stroma soit encore de texture normale. Il s'agit donc ici d'une *dégénérescence primaire* des éléments germinaux.

d) *Greffes de Bufo viridis sur B. calamita.*

Une seule greffe à lignée germinale entièrement dégénérée au bout de 11 mois.

e) *Greffe de Bufo vulgaris sur B. calamita.*

Une seule greffe presque entièrement dégénérée au bout de 9 mois $^1/_3$ et ne présentant plus qu'un stroma massif sans éléments germinaux après 12 mois.

B. *Greffes dysplastiques.*

J'ai effectué sept greffes d'ovaires de *Rana* et deux d'ovaires de *Hyla arborea* sur *Bufo vulgaris*. Dans tous les cas, les transplants ont entièrement et rapidement dégénérés. Cette dégénérescence était déjà complète, au bout de 3 mois, dans un transplant de *Rana*.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

1re Partie: Greffes testiculaires.

I. *Greffes de testicules sur mâles.*

A. Il a été effectué sur *animaux castrés totalement ou partiellement*:

a) 36 *autogreffes intrapéritonéales*, dont 5 ont été examinées après un trop court séjour pour que l'on puisse se prononcer sur le caractère positif ou négatif de leur reprise. Les 31 autres, prélevées au bout de 4 à 39 mois, ont toutes présenté une reprise indiscutable. (100 %).

b) 19 *autogreffes sous-cutanées*, dont 3 ont été prélevées trop tôt. Les 16 autres ont donné 11 résultats positifs, dont un un peu douteux (positif au début) et 5 négatifs) (68 %).

c) 39 *homogreffes intrapéritonéales*, dont 11 ont été prélevées trop tôt. Les 28 homogreffes prises en considération ont donné 21 résultats positifs (75 %).

d) 29 *homogreffes sous-cutanées*, dont 13 ont été prélevées trop tôt. Les 16 autres ont fourni 11 résultats positifs, dont un légèrement douteux, et 5 négatifs (68 %). Quatre homogreffes *sous-cutanées par injection* de testicules broyés ont donné trois réussites.

B. Il a été effectué, de plus, sur mâles *normaux* (non castrés):

e) 20 *greffes intrapéritonéales*, dont 13 seulement ont été prélevées après un laps de temps suffisant. De ces 13 greffons, 12 étaient positifs et un négatif.

f) 6 *greffes sous-cutanées*, dont 4 utilisables, toutes 4 négatives.

Globalement, les 47 *autogreffes* prises en considération, ont donné 42 réussites (89 %) et les 65 *homogreffes* ont fourni 47 reprises (77 %).

Dans les cas réussis d'auto- et d'homogreffes après castration totale, les excroissances digitales ont persisté; elles ont réapparu dans le cas où la castration avait été effectuée un certain temps avant la transplantation homoplastique. Les instincts sexuels furent également manifestes, mais aucun des greffons, même fixés sur le rein, n'est devenu fonctionnel.

L'absence de ces caractères sexuels secondaires, lorsqu'elle a lieu, n'est pas nécessairement le signe d'une dégénérescence totale du

greffon, mais peut être liée simplement à une secrétion hormonique insuffisante du transplant.

II. *Greffes de testicules sur femelles.*

Il a été effectué 37 *greffes hétérologues intrapéritonéales* sur femelles *castrées partiellement ou totalement*, dont 32 peuvent être prises en considération et ont donné 23 réussites et 9 résultats négatifs. Cinq *greffes hétérologues sous-cutanées* ont réussi dans trois cas et dégénéré dans deux. En tout, les 37 greffes hétérologues ont fourni 26 réussites (70 %). La reprise des greffes a entraîné, dans sept cas, la *masculinisation des femelles*, manifestée par l'apparition des excroissances digitales, de la voix, du réflexe de l'embrassement et de l'instinct de l'accouplement, ces caractères pouvant apparaître isolément ou ensemble. Ces phénomènes de masculinisation, apparus chez des femelles adultes, sont conformes aux résultats que K. Ponse (1923-1924) avait obtenus sur des femelles jeunes.

III. *Influence du lieu d'implantation.*

Les greffons ont été implantés soit dans le péritoine, soit sur le testicule en place (dans des cas de greffes après ablation partielle ou sur normaux), soit enfin sous la peau.

C'est indiscutablement l'*implantation sur le testicule* qui représente les conditions optima, et, par contre, la *greffe sous-cutanée* qui comporte le plus d'aléas. C'est ce qui ressort du simple examen des proportions des cas réussis dans les trois lieux d'implantation:

Implantation	sur testicule	sur péritoine	sous-cutanée
Autogreffes	17 sur 17	14 sur 14	11 sur 16
Homogreffes	16 sur 17	17 sur 24	14 sur 24
Greffes hétérologues. . . .	—	23 sur 32	3 sur 5
Total des cas positifs . . .	33 sur 34	54 sur 70	28 sur 45
Pourcentage	97%	77%	62%

IV. *Evolution des autogreffes.*

Cette évolution diffère suivant le lieu d'implantation.

a) *sur testicule.* Dans les cas où le greffon est largement soudé au testicule ou au fragment de testicule, laissé en place, il n'y a pratiquement aucune dégénérescence, ou bien celle-ci est extrême-

ment courte ou localisée. Aussi, la reprise est-elle très précocement assurée. De plus, l'évolution du greffon se rapproche de plus en plus de celle du testicule porte-greffe, en ce qui concerne le rythme de la spermatogenèse. Fréquemment, les deux parties accolées ne se distinguent en rien l'une de l'autre, présentant les mêmes stades de spermatogenèse. Ce n'est que parce que le greffon forme une saillie sur le testicule, ou grâce à la persistance d'un peu de pigment à la périphérie de l'aire d'accolement, que l'on peut reconnaître ce qui constitue la partie transplantée. Il est vraisemblable que la vascularisation locale et l'innervation spécifique du testicule jouent un rôle essentiel dans le déterminisme de cette évolution régulière du greffon.

b) *sur péritoine.* Si le greffon est fixé en un point quelconque du péritoine (sur la paroi abdominale, l'intestin, la vessie, les corps jaunes, le rein ou même le testicule, mais sans soudure à ce dernier organe), il présente toujours une première période de dégénérescence qui frappe électivement la portion centrale du transplant. Dans certains cas, cette zone centrale peut être entièrement détruite, remplacée par un tissu conjonctif sclérosé, pigmenté et souvent vascularisé d'une façon exagérée. D'une manière générale, l'intensité énorme de la vascularisation au début, accompagnée fréquemment d'épanchements sanguins à l'intérieur du greffon, représente une condition très défavorable. Dans d'autres cas, les canalicules centraux sont desquamés, vides de lignée germinale et souvent tapissés par un pseudo-épithélium, dérivant de cellules mésenchymateuses intracanaliculaires.

Tandis que la partie centrale dégénère, la zone périphérique conserve des canalicules en bon état, renfermant des cellules germinales primordiales, des spermatogonies, etc., à partir desquelles se font, dans la suite, de nouvelles poussées de spermatogenèse. Celles-ci ont pu être suivies, selon les cas, pendant des mois et des années. La spermatogenèse des greffons a pour caratère général de ne pas suivre exactement le cycle saisonnier et de présenter un aspect désordonné, tous les stades se rencontrant à la fois, sans qu'aucun d'eux prédomine nettement. Cet aspect paraît dû à ce qu'il se produit une série continue de poussées subintrantes de spermatogenèse, sans phase de repos, traduisant une accélération générale des processus évolutifs. A la longue, la partie périphérique bien conservée se développe aux dépens de la partie centrale

dégénérée, si bien que le greffon finit par être d'architecture à peu près identique à celle d'un testicule normal. Toutefois l'impossibilité d'une évacuation des spermatozoïdes qui sont progressivement résorbés, entraîne souvent, comme conséquence de cette résorption, un certain épaississement et une pigmentation plus ou moins localisée du stroma.

c) *Implantation sous-cutanée.* Les greffons, souvent encapsulés par le tissu conjonctif de l'hôte, sont caractérisés par une plus forte intensité et une plus grande durée de la phase de dégénérescence. Il arrive parfois que la destruction, presque toujours accompagnée de vascularisation exagérée, s'étend à la totalité du greffon. Les canalicules sont tous, ou à peu près tous, détruits et il peut ne subsister que quelques îlots de cellules germinales primordiales au sein du stroma. Après 4 et 6 mois, les canalicules périphériques échappés à la destruction deviennent le siège de nouvelles poussées de spermatogenèse; les îlots de cellules germinales donnent, par multiplication de leurs éléments, naissance à de nouveaux cystes dans lesquels s'établit une nouvelle spermatogenèse.

Il résulte de ces faits qu'en dehors des greffes implantées sur testicules qui reprennent rapidement, ce n'est jamais qu'au bout de 4 mois, en moyenne, que l'on peut constater si une greffe est reprise ou non. Mais ce délai peut être plus considérable, lorsque la dégénérescence a été particulièrement forte. Toutes les expériences faites par les auteurs, dans lesquelles les greffons ont été prélevés avant cette durée *de 4 mois au minimum*, n'ont donc aucune signification. Cette réserve est encore plus importante dans les cas d'homogreffes ou d'hétérogreffes où la reprise est, en général, encore plus tardive.

Ovogenèse transitoire. Dans un très grand nombre de greffons, (45 %) j'ai observé la phase d'ovogenèse passagère, signalée par E. Guyénot et K. Ponse (1923), sous le nom *d'intersexualité phénotypique de la gonade.* Dans l'estimation de la fréquence de ce phénomène. il faut tenir compte du fait que nombre de greffes, ayant été prélevées tardivement, ont pu passer auparavant par cette phase, sans que celle-ci soit encore décelable au moment de l'examen. Cette ovogenèse se produit, en effet, surtout entre le 5me et le 10me mois après l'implantation. Son intensité paraît dépendre de l'intensité de la dégénérescence primitive; aussi est-elle toujours plus fréquente et plus étendue dans les greffes intrapéritonéales ou sous-cutanées

que dans celles implantées sur le testicule. Au début, on observe, dans les canalicules où la lignée spermatique est la plus dégénérée, des amas tout à fait anormaux de cellules germinales primordiales qui paraissent se transformer directement en ovocytes, au moins dans la plupart des cas. Certains de ces ovocytes ayant eu une évolution plus normale grossissent et peuvent même, comme l'a déjà noté K. Ponse (1924), élaborer du vitellus et du pigment. Il s'agit donc indiscutablement de véritables ovocytes et non d'une dégénérescence oviforme des spermatogonies (Swingle).

De nouveaux foyers d'ovogenèse peuvent apparaître à la suite de prélèvements successifs et accompagnent la régénération du greffon.

L'évolution des *homogreffes* ne diffère pas essentiellement de celles des autogreffes; on y retrouve les mêmes périodes de dégénérescence (généralement plus forte), d'ovogenèse transitoire et de reprise de la spermatogenèse à activité cyclique perturbée. On observe la même influence du lieu d'implantation.

V. *Influence de la quantité de testicule en place.*

Il n'y a aucune différence essentielle dans la capacité de reprise et et l'évolution des greffons, suivant que ceux-ci sont implantés sur des animaux castrés ou sur ceux n'ayant subi qu'une ablation partielle des testicules. De même, dans cette dernière catégorie, il est indifférent que l'on ait laissé en place un testicule et demi, un testicule, un demi-testicule ou un simple fragment de la gonade. Ceci est vrai des autogreffes et des homogreffes dans lesquelles la masse totale de testicules (testicule en place, plus greffons) est inférieure, égale ou peu supérieure à la quantité totale normale. Par contre, dans les homogreffes après ablation très partielle, où la quantité testiculaire totale est nettement supérieure à la normale, et surtout dans les transplantations sur animaux normaux, où il en est toujours ainsi, on observe des phénomènes nouveaux. Même implanté sur testicule (emplacement optimum), le greffon subit une dégénérescence étendue, qui réduit sa masse; de plus, le testicule porte-greffe présente lui-même fréquemment des phénomènes de dégénérescence, se traduisant en particulier par l'épaississement du stroma, de la pigmentation et même des foyers d'ovogenèse. Ces modifications du testicule en place, n'ont, il est vrai, été observées qu'après implantation du greffon sur le testicule lui-même. Il est possible qu'elles prennent aussi naissance dans les animaux normaux,

après implantation de greffons en un autre point; mais, n'ayant eu que tardivement l'attention attirée sur ce point, je n'ai pas fait de recherches dans cette direction. Quoiqu'il en soit, si l'on se rappelle qu'une semblable dégénérescence ne s'observe jamais après une implantation sur testicule, lorsque la quantité totale ne dépasse pas la normale, on se rendra compte que l'on ne peut y voir une conséquence d'un traumatisme du testicule porte-greffe. La dégénérescence simultanée du greffon et de la glande en place correspondent évidemment à un processus régulateur, diminuant la masse totale de gonade lorsque celle-ci dépasse une certaine valeur maximum.

VI. *Homogreffes et différences raciales.*

En laissant de côté les quatre greffes par injection — en raison des nombreux testicules de diverses origines utilisés pour les réaliser — il a été tenu compte de 98 homogreffes dont 61 sur mâles et 37 sur femelles. Globalement il a été obtenu 70 résultats positifs et 28 négatifs. Le pourcentage des cas positifs (71 %) est nettement inférieur à celui des autogreffes (89 %). Mais il faut distinguer, parmi les homogreffes, celles qui ont été faites entre individus de même race et celles pratiquées entre animaux de race différente.

Les greffes entre individus de *même race*, effectuées au nombre de 78 (55 homogreffes et 23 greffes hétérologues) ont donné 66 résultats positifs et 14 négatifs, soit un pourcentage de réussites de 84 %, peu éloigné de celui des autogreffes. Par contre, les 20 greffes entre individus de *race différente* (6 homogreffes et 14 greffes hétérologues) n'ont fourni que sept résultats positifs (35 %).

Ce sont donc, avant tout, ces cas de transplantations entre animaux de race différente qui abaissent fortement le pourcentage de réussites des homogreffes.

Il ressort de là que les différences raciales jouent un rôle important dans la survie ou la dégénérescence totale des greffons. Ce résultat, basé ici sur un nombre insuffisant de cas, apparaîtra plus nettement lors des examens des homogreffes ovariennes.

VII. *Hétérogreffes testiculaires.*

La difficulté d'adaptation du greffon à un milieu intérieur étranger apparaît encore plus nettement dans les hétérogreffes. Celles-ci sont de deux ordres:

1° Toutes les greffes *dysplastiques* de testicules de *Rana*, *Bombinator*, *Hyla* et *Alytes* faites sur Crapauds ont entièrement dégénéré.

Cette dégénérescence porte non seulement sur les éléments germinaux, mais aussi sur les cellules interstitielles et conjonctives. Tout est frappé de mort et il ne subsiste que la substance fondamentale du stroma qui se gonfle et prend un aspect hyalin. Des cellules du porte-greffe colonisent ce reliquat du greffon qui est ainsi transformé en une masse conjonctive, souvent pigmentée, n'ayant plus aucune structure testiculaire. Mais il est remarquable qu'il n'y a pas résorption complète du greffon amenant sa disparition, mais formation d'une nouvelle masse de tissu par substitution des cellules de l'hôte à celles du greffon qui ont dégénéré. Dans quelques cas où le greffon était fixé sur le rein, des canalicules ont pénétré dans la masse dégénérée du greffon, y formant une masse de tube à architecture anormale parmi lesquels s'observent même quelques glomérules.

2° Les *greffes hétéroplastiques* proprement dites ont été faites entre espèces de *Bufo*. Il n'y a eu que sept réussites (observées après 4, 6, 6, 7, 12, 12 et 15 mois) sur 22 transplantations. La combinaison *Bufo viridis* × *Bufo vulgaris* paraît plus favorable que la transplantation réciproque. Il paraît y avoir surtout affinité entre *B. calamita* et *B. vulgaris*, mais les chiffres sont trop faibles pour que l'on puisse se prononcer avec certitude. Dans tous les cas, la dégénérescence est très forte et persiste encore au bout de 12 à 15 mois. Certains canalicules subsistent et manifestent de l'activité spermatogénétique; mais il peut s'agir d'une survie prolongée et il n'y a guère qu'un cas ou deux où l'on ait l'impression d'une véritable reprise active. Dans les cas où le porteur avait été castré entièrement, les greffons ont d'ailleurs été impuissants — sans doute en raison de la faible masse de la partie conservée — à faire réapparaître les caractères sexuels secondaires.

En résumé, l'évolution des greffes de testicules dépend en premier lieu des relations de parenté (genre, espèce, race) entre le donneur et le porteur, en second lieu du point d'implantation (peau, péritoine, testicule), puis de la masse totale de gonade et enfin d'un certain nombre de conditions (vascularisation, innervation, précocité de fixation, état du transplant), qui constituent ces impondérables grâce auxquels aucune série ne comporte de résultats absolument constants.

Deuxième partie: Greffes ovariennes.

I. *Autogreffes d'ovaires sur femelles.*

Il a été effectué sur femelles castrées totalement ou partiellement 27 *autogreffes intrapéritonéales* et 28 *autogreffes sous-cutanées*. Sur ces 55 transplantations, 10 ont été prélevées trop tôt. Les 45 autres ont donné 42 résultats positifs et seulement 3 négatifs (91 %)

Parmi les 42 cas positifs, 15 peuvent cependant être considérés comme douteux, en ce sens qu'après une période indiscutable de reprise, les conditions extérieures à la lignée germinale (encapsulement, épaississement du stroma) rendent peu probable sa survie prolongée. Par contre, dans 27 cas, on peut parler d'une reprise certaine et durable, observée parfois au bout de 22, 31 et 43 mois.

II. *Evolution des autogreffes.*

Il est plus difficile de juger de la reprise d'un ovaire, en raison de l'extrême rareté, même à l'état normal, des cellules germinales primordiales et des ovogonies. On ne peut compter, en règle générale, que sur l'évolution des ovocytes. Normalement, l'ovaire, mûr en automne, reste sans modification pendant l'hiver. Après la ponte, au printemps, les ovocytes petits et moyens grossissent, effectuent leur vitellogenèse en été, puis se pigmentent et sont mûrs à nouveau en automne. Il faudrait, par suite, des observations de plusieurs années, pour juger de la reprise des greffons si ceux-ci ne présentaient heureusement une *accélération* de leur ovogenèse, comparable à celle des transplants testiculaires, mais encore plus nette. A peine les ovocytes d'une première poussée sont-ils mûrs et pigmentés que, sans phase de repos, une deuxième poussée entre en vitellogenèse, tandis qu'une troisième est déjà représentée par des ovocytes de taille moyenne. Dans une greffe, suivie au moyen de six prélèvements pendant 3 ans et demi (N° 104, fig. 10 et 11), j'ai pu reconnaître l'existence de huit poussées successives (deux par an, au lieu d'une). Grâce à cette perturbation du cycle, il arrive qu'un greffon est déjà mûr en Juin et, par contre, n'a plus d'ovocytes mûrs en Novembre. Mes expériences apportent ainsi pour la première fois, la preuve de la possibilité d'une survie prolongée des greffes ovariennes chez les Batraciens.

Les ovocytes mûrs ne sont pas pondus et sont résorbés sur place, comme dans les ovaires normaux de femelles n'ayant pas été

accouplées. Cette résorption se fait par atrésie folliculaire, irruption de sang dans les ovocytes, dégénérescence pigmentaire directe, etc., en laissant, comme dans l'ovaire normal, des plages de cellules folliculaires ou des cicatrices pigmentaires. Ces périodes de résorption représentent pour la greffe des moments critiques: la fusion des plages atrésiques, l'accumulation des cellules pigmentaires entraînent des épaississements locaux du stroma. Si ceux-ci, au lieu de rester localisés, viennent à confluer, l'ovaire prend peu à peu une structure massive; les éléments germinaux sont, pour la plupart, englobés dans ce stroma et ne tardent pas à dégénérer. L'évolution durable est liée au maintien d'une structure normale du stroma ovarien.

III. *Homogreffes ovariennes sur femelles.*

J'ai effectué 47 homogreffes ovariennes dont 32 *intrapéritonéales* et 15 *sous-cutanées* sur des *femelles castrées totalement ou partiellement.* Huit ont été prélevées trop tôt. Or, les 39 autres transplantations se divisent en deux catégories, suivant que le donneur et le porteur étaient de même race ou de races différentes.

a) 16 greffes, pratiquées entre individus de races différentes, sont toutes restées négatives (0 $^0/_0$).

a) 23 greffes, effectuées entre individus de *même race*, ont donné 14 réussites (dont 3 un peu douteuses), et 9 résultats négatifs (60 $^0/_0$). Parmi ces 9 cas négatifs, 3 se rapportent à des greffes effectuées entre femelles italiennes qui se sont montrées particulièrement impropres à ces expériences.

Il a été suivi, en outre, six greffes d'ovaires *sur femelles normales* mais qui ont toutes dégénéré; trois de ces cas se rapportent d'ailleurs à des greffes entre animaux de races différentes.

IV. *Homogreffes sur mâles* (greffes hétérologues).

Il a été effectué 38 greffes d'ovaires sur *mâles castrés totalement ou partiellement*, dont 29 intrapéritonéales et 9 sous-cutanées. 9 ont été prélevées trop tôt, les 29 autres ont donné 4 résultats franchement positifs, 4 douteux et 21 négatifs. Parmi ces cas négatifs, 11 concernent des greffes entre animaux de race différente (ici encore toutes ces greffes sont négatives) et les 10 autres sont relatives à des femelles de race italienne peu propices à ces expériences.

Dans un cas, l'ovaire implanté dans le péritoine a provoqué le développement des canaux de Müller rudimentaires du mâle.

Dans deux cas, où l'organe de Bidder du mâle avait été laissé en place, celui-ci a présenté la transformation ovarienne, décrite par K. Ponse (1924-1927).

V. *Hétérogreffes ovariennes.*

J'ai effectué 14 hétérogreffes d'ovaires entre espèces de *Bufo* et 9 *greffes dysplastiques* d'ovaires de *Rana* et *Hyla* sur *Bufo vulgaris*. Toutes ont dégénéré entièrement.

VI. *Conditions de reprise des greffons.*

a) Il faut tenir compte en premier lieu des *relations de parenté* entre le donneur et le porteur. Sur 23 hétérogreffes, aucune n'a persisté. Parmi les 74 homogreffes effectuées sur mâles et sur femelles, 31 étaient entre individus de races différentes et ont *toutes* dégénéré. 13 transplantations également négatives correspondent à des individus de race italienne, race qui s'est montrée très réfractaire à la reprise des greffons d'ovaire. Les 30 autres transplantations entre individus de même race ont donné 21 résultats positifs et 11 négatifs.

L'importance des différences raciales, déjà notées dans les greffes testiculaires devient ici fondamentale, puisqu'aucune greffe entre individus de races différentes n'a réussi. L'ovaire est à ce point de vue — et le résultat absolument négatif des hétérogreffes le montre aussi — beaucoup plus sensible que le testicule.

b) En ce qui concerne l'influence *du lieu d'implantation*, il n'y a ici à considérer que les greffes intrapéritonéales et sous-cutanées. Toutefois, on ne note pas, entre ces deux catégories de transplantations, la même différence que dans le cas de greffes testiculaires. Il semble que les fragments ovariens puissent évoluer également bien dans les deux conditions. C'est même une greffe sous-cutanée qui a fourni le résultat le plus remarquable et le plus prolongé (N° 104). Par contre, beaucoup de greffes ovariennes sous-cutanées sont entourées d'une capsule conjonctive qui, à la longue, étouffe le greffon et l'oblige à acquérir une structure compacte défavorable à sa survie.

c) Les expériences ne permettent pas de mettre en évidence une action inhibitrice de la gonade en place. Les autogreffes réussissent aussi bien après castration totale qu'après simple ablation partielle des ovaires. Il est vrai que les homogreffes faites après ablation partielle ont toutes dégénéré, mais il faut plutôt y voir la consé-

quence du fait qu'il s'agissait uniquement de greffes entre races différentes, ou entre femelles italiennes ou encore de greffes par injections d'ovaires broyés, méthode qui s'est montrée défectueuse.

Les implantations sur mâles castrés partiellement ont également toutes dégénéré, mais ici encore, il s'agissait uniquement de greffes entre individus italiens ou entre animaux de races différentes. On ne peut vraiment incriminer la présence de la quantité de testicule laissée en place; la meilleure preuve en est que, dans un cas, la greffe ovarienne avait parfaitement réussi, malgré la présence d'un régénérat testiculaire. Ce cas montre qu'il n'y a, en tout cas, *aucun antagonisme* entre les gonades des deux sexes. De même la présence d'ovaire (dans les femelles partiellement castrées) n'empêchait nullement les greffons testiculaires de reprendre, même quand ceux-ci étaient implantés sur l'ovaire en place. Ces greffons étaient, de plus, particulièrement bien conservés; l'ovaire se présente, ainsi que le testicule, comme un lieu d'élection pour les greffons testiculaires.

d) Il faut enfin tenir compte de l'*état de l'ovaire greffé*. Les tentatives de broyage de la glande n'ont généralement donné que des résultats mauvais ou médiocres. D'autre part, les ovaires d'hiver, remplis d'ovocytes mûrs qui dégénèrent aussitôt après la transplantation, sont peu propices à la reprise, en raison de l'intensité des phénomènes initiaux de dégénérescence.

C'est, en somme la question des *différences raciales* qui est la plus importante à considérer dans les transplantations ovariennes.

VII. *Absence d'intersexualité dans l'ovaire.*

Tandis que les testicules greffés ou en régénération montrent, dans une très grande proportion, l'ovogenèse que j'ai signalée, aucune des 150 greffes ovariennes examinées n'a présenté la moindre trace du phénomène réciproque qui serait la transformation en élément de la lignée mâle. Chez les Batraciens, c'est donc uniquement la *gonade mâle* qui présente cette sorte de bipotence, tandis que, comme on le sait, (Caridroit, Benoit), c'est l'ovaire et l'ovaire seul, qui chez les Oiseaux est bipotent. Il est évident que cette différence de comportement relève d'une dissemblance génétique que E. Guyénot et K. Ponse (1923) ont heureusement rattachée à l'hétérozygotie du sexe mâle des Batraciens et du sexe femelle des Oiseaux.

AUTEURS CITÉS

1924. Aron, M. *Recherches morphologiques et expérimentales sur le déterminisme des caractères sexuels mâles chez les Urodèles.* Arch. de Biol., T. 34, p. 1.

1925. — *Sur l'évolution des glandes génitales de jeunes Urodèles transplantées chez les adultes de même espèce.* C. R. Acad. d. Sc., T. 181, N° 20, p. 739.

1926. Beaumont, J. de. *Masculinisation chez le Triton.* Soc. Phys. et d'Hist. Nat. de Genève, T. 43, p. 146.

1910. Bresca, G. *Experimentelle Untersuchungen über die sekundären Sexualcharaktere der Tritonen.* Arch. f. Entw. Mech, T. 29, p. 403.

1903. Bühler, A. *Rückbildung der Eifollikel bei Wirbeltieren. II. Amphibien.* Gegenbauer's Morph. Jahrb., T. 31, p. 85.

1912. Burkardt, L. *Ueber die Rückbildung der Eier gefütterter aber unbegatteter Weibchen von Rana esculenta.* Arch. f. mikroskop. Anat. T. 79, p. 40.

1922. Champy, Ch. *Etude expérimentale sur les différences sexuelles chez les Tritons.* Arch. de Morphol. génér. et expérim., N° 8, p. 1.

1924. — *Sexualité et Hormones.* O. Doin, Paris.

1925. — *A propos d'une note de Lipschütz.* C. R. Soc. de Biol., T. 93, p. 1299.

1926. — *Recherches sur la sexualité. Expérience de castration chez les Grenouilles.* Bull. biolog. de la France et de la Belgique, T. 60, p. 369.

1927. Du Bois, A.-M. et Beaumont, J. de. *Intersexualité phénotypique dans la gonade mâle du Triton.* C. R. Soc. de Biol., T. 97, p. 1323.

1927. Du Bois, A.-M. *Les corrélations physiologiques entre les glandes génitales et les corps jaunes chez les Batraciens.* Rev. suisse de Zool., T. 34, p. 499.

1901. Foa, C. *Sur la transplantation des testicules.* Arch. ital. de Biol., T. 35, p. 337.

1923. Guyénot, E. et Ponse, K. *Inversion expérimentale du type sexuel dans la gonade du Crapaud.* C. R. Soc. de Biol., T. 89, p. 4.

1923. — *Nouveaux résultats concernant le déterminisme des caractères sexuels secondaires du Crapaud.* Ibid., T. 89, p. 129.

1927. — *Questions théoriques soulevées par le cas de l'organe de Bidder du Crapaud.* Ibid., T. 96, p. 835.

1910. Harms, W. *Hoden- und Ovarialinjektionen bei Rana fusca-Kastraten.* Arch. f. d. ges. Physiol., T. 133, p. 27.

1911. — *Ovarialtransplantation auf fremde Species bei Tritonen.* Zool. Anz., T. 37, p. 225.
1913. — *Ueberpflanzung von Ovarien in eine fremde Art.* II. *Versuche an Tritonen.* Arch. f. Entw. Mech., T. 35, p. 748.
1899. Herlitzka, A. *Sur la transplantation des testicules.* Arch. ital. de Biol., T. 32, p. 89.
1900. — *Sul trapiamento dei testicoli.* Arch. f. Entw. Mech., T. 9, p. 140.
1913. Kammerer, P. *Vererbung erzwungener Farbveränderungen. IV. das Farbkleid des Feuersalamanders in seiner Abhängigkeit von der Umwelt.* Arch. f. Entw. Mech., T. 36, p. 4.
1902. King, H.D. *The Follicle Sacs of the Amphibian Ovary.* Biol. Bullet., T. 3, p. 245.
1908. — *The Ovogenesis of Bufo lentiginosus.* Journ. of. Morphol., T. 19.
1924. Koppanyi, Th. *Erhaltung der Spermatogenese in autophor transplantierten Urodelenhoden. Versuche an Pleurodeles Watlii.* Arch. f. Entw. Mech., T. 102, p. 707.
1914-15. Lauche, A. *Experimentelle Untersuchungen an den Hoden, Eierstöcken und Brunstorganen erwachsener und jugendlicher Ranae fuscae.* Arch. f. mikrosk. Anat., T. 86, II, p. 51.
1860. Mantegazza, P. *Della vitalità dei nemaspermi della rana e del trapiamento dei testicoli da un animale all altro.* Milano.
1865. — *Degli innesti animali.* Milano.
1911. Meisenheimer, J. *Ueber die Wirkung von Hoden und Ovarialsubstanz auf die sekundären Geschlechtsmerkmale des Frosches.* Zool. Anz, T. 38, p. 53.
1912. — *Experimentelle Studien zur Soma- und Geschlechtsdifferenzierung.* II. *Ueber den Zusammenhang zwischen Geschlechtsdrüsen und sekundären Geschlechtsmerkmalen bei Fröschen.* Jena, Fischer.
1910. Meyns, R. *Ueber Froschhodentransplantation.* Arch. f. d. g. Physiol., T. 132, p. 433.
1911. — *Transplantationen embryonaler und jugendlicher Keimdrüsen auf erwachsene Individuen bei Anuren nebst einem Nachtrag über Transplantation geschlechtsreifer Froschhoden.* Arch. f. mikrosk. Anat, T. 79, Abteil. II.
1926. Noble, K. G. *The Production of Cloacal Glands in the Adult Female Desmognathus fuscus by Testicular Transplants.* Anat. Record, T. 34, p. 140.
1909. Nussbaum, M. *Hoden und Brunstorgane des braunen Landfrosches.* Arch. f. d. ges. Physiol., T. 126, p. 519.
1922. Ponse, K. *Disparition et récupération des caractères sexuels secondaires mâles par castration et greffe chez Bufo vulgaris.* C. R. Soc. Phys. et d'Hist. nat. Genève, T. 39, p. 177.
1923. — *Masculinisation d'une femelle de Crapaud.* Ibid. T. 40, p. 150.
1924. — *L'organe de Bidder et le déterminisme des caractères sexuels secondaires du Crapaud.* Revue suisse de Zoologie, T. 31, p. 177.

1926. — *Changement expérimental du sexe et intersexualité chez le Crapaud* (nouveaux résultats). C. R. Soc. Phys. et d'Hist. nat. Genève, T. 43, p. 19.

1927. — *L'évolution de l'organe de Bidder et la sexualité chez le Crapaud.* Rev. suisse Zool., T. 34, p. 217-220.

1912. Smith, G. et Schuster, E. *Effects of the Removal and Transplantation of the Gonad of the Frog.* Quart. Journ. of Microscop. Science, T. 57, p. 439.

1911. Stockard, Ch. R. *The Fate of Ovarian Tissues when Planted on Different Organs.* Arch. f. Entw. Mech., T. 32, p. 298.

1919. Takahaski, N. *Biologische, histologische und anatomische Studien der Keimdrüse und des Bidder'schen Organes bei Bufo japonicus.* Mitteil. d. mediz. Fakult. d. K. Universit. Tokyo, T. 22.

1923. Welti, E. *Le sort des autogreffes chez le Crapaud.* C. R. Soc. phys. et d'Hist. nat. Genève, T. 40, p. 152.

1923. — *Les homogreffes sont-elles capables de persister chez le Crapaud?* Ibid., T. 40, p. 156.

1925. — *Masculinisation de femelles de Crapaud.* Ibid., T. 42, p. 133.

1915 — *Masculinisation et féminisation de Crapauds par greffe de glandes génitales hétérologues.* C. R. Soc. Biol., T. 93, p. 1490.

1927. Witschi, E. *Testis Grafting in Tadpoles of Rana temporaria L. and its Bearing on the Hormone Theory of Sex Determination.* Journ. Exper. Zool., T. 47, p. 269.

EXPLICATION DE LA PLANCHE

Fig. 1.

N° 480. Homogreffe testiculaire intrapéritonéale, après castration totale, au bout de 4 mois. (Nids de spermatocytes et amas de cellules germinales primordiales; début d'ovogenèse.) Grossie environ 200 fois.

Fig. 2.

N° 87. Autogreffe testiculaire intrapéritonéale après castration totale, au bout de 19 mois $^2/_3$. (Canalicules en spermatogenèse, ovocytes intracanaliculaires.) Grossie environ 140 fois.

Fig. 3.

N° 114. Autogreffe testiculaire intrapéritonéale après castration totale, au bout de 25 mois. (Reprise du cycle normal de la spermatogenèse.) Grossie environ 160 fois.

Fig. 4.

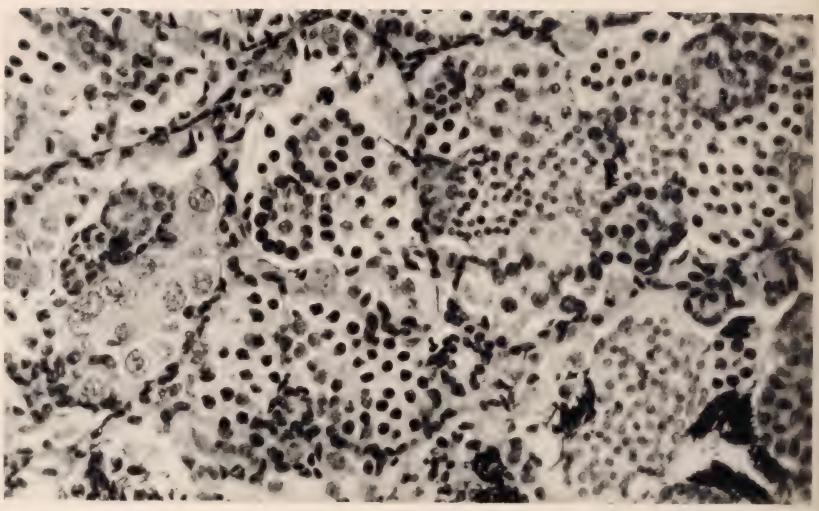
N° 19. Homogreffe testiculaire sous-cutanée après castration totale, au bout de 34 mois ½. (Canalicules en spermatogenèse, spermatocytes, mitoses de maturation.) Grossie environ 200 fois.

Fig. 5.

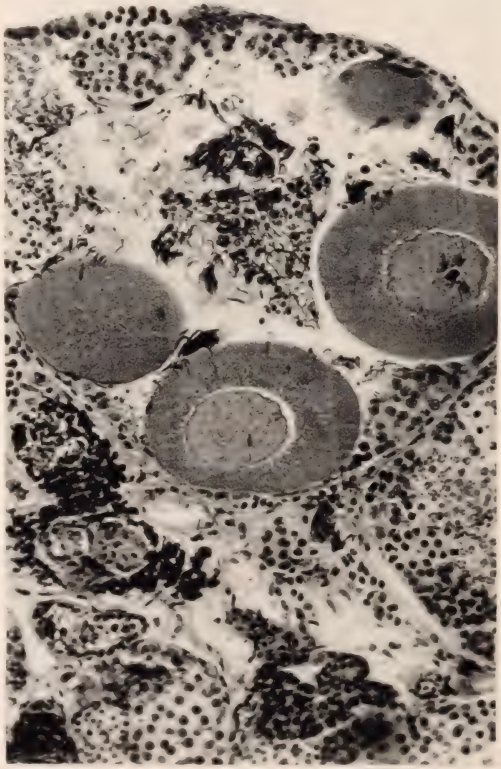
N° 209. Hétérogreffe testiculaire sous-cutanée après castration totale de *Bufo vulgaris* sur *B. calamita*, au bout de 6 mois. (Canalicules renfermant des cellules germinales primordiales, des nids de spermatogonies.) Grossie environ 140 fois.

Fig. 6.

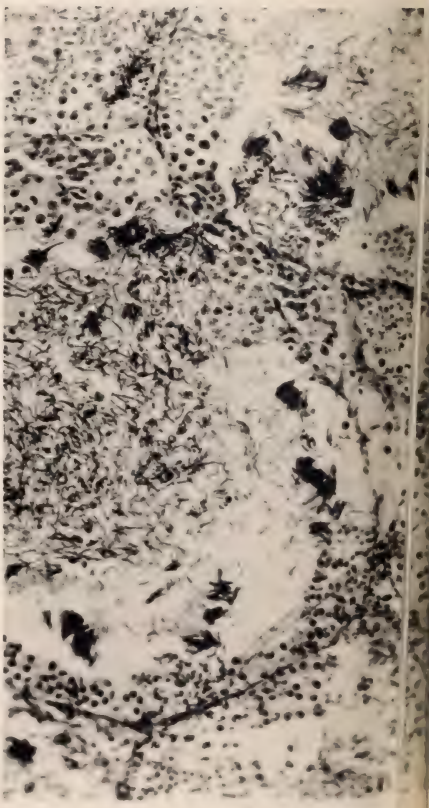
N° 205. Hétérogreffe testiculaire sous-cutanée après castration totale de *Bufo calamita* sur *B. vulgaris*, au bout de 7 mois ½. (Zone périphérique à canalicules en spermatogenèse. A droite, partie en dégénérescence et à stroma pigmenté.) Grossie environ 140 fois.



1

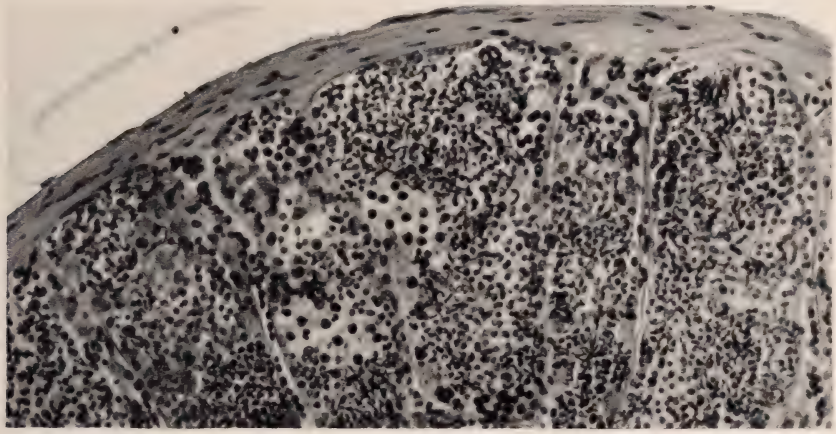


2

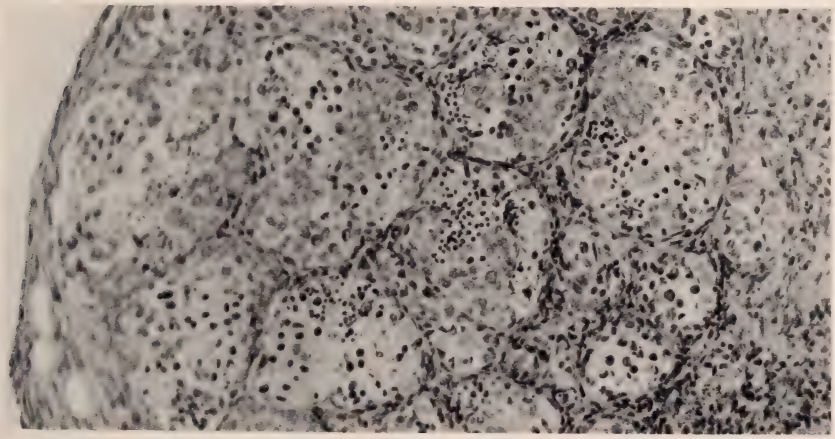


3

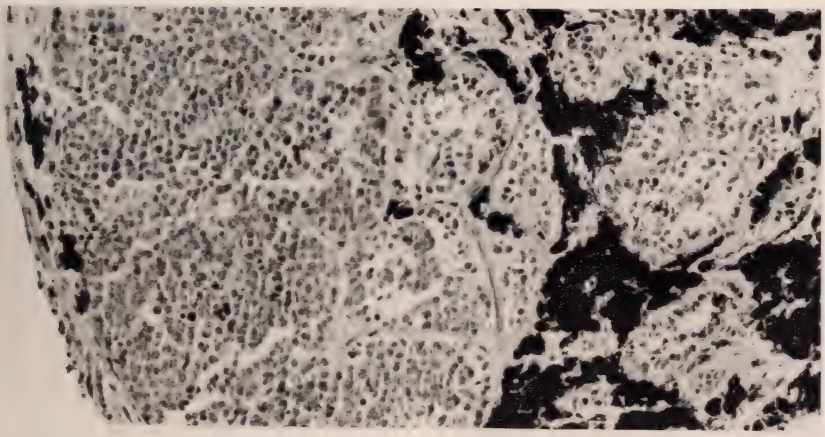
E. WE TI



4



5



6

G ffes

Tome 35, nº 8. — Juin 1928.

Communication faite
a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse,
tenue a Friboubg les 24 et 25 Mars 1928.

Ueber Re-individualisation

von

Paul STEINMANN

Aarau

mit 9 Textfiguren

EINLEITUNG

Das Sammelreferat, das Ihnen heute vorgelegt werden soll, hat nicht den Zweck, in erster Linie Ergebnisse eigener neuer Untersuchungen bekannt zu geben; es soll vielmehr unter Heranziehung älterer und neuerer Literatur einen Begriff geben vom Umfang und Wesen eines bisher wenig beachteten biologischen Systemsprinzips, das zwar schon seit längerer Zeit von einzelnen Forschern erkannt worden ist, aber eine zusammenfassende Behandlung und hauptsächlich eine Begrenzung und Benennung bis jetzt nicht erfahren hat.

Veranlassung zur Kreierung unseres neuen Systemsprinzips gaben wiederholt und immer wieder beobachtete Fälle von gewissen postregenerativen Vorgängen an Doppeltricladen, die zu Aenderungen der Proportionen, zu Verlagerungen von Körperteilen, zu Verschmelzungen, Organverschiebungen, Reduktionen, Resorptionen und schliesslich zu Selbstamputationen führen. Das Ergebnis ist, dass ein sehr erheblicher Prozentsatz der „desindividualisierten" Versuchstiere früher oder später wieder in den Zustand der morphologischen und physiologischen Einheitlichkeit zurückkehrt. Alle diese Prozesse fassen wir mit dem Wort „Re-individualisation" zu-

sammen. Wir verstehen darunter Rückkehr von Bildungen mit gestörter Individualität zu einheitlicher Organisation.

Um auch hypoplastische Monstra mit in die Betrachtung einbeziehen zu können, fassen wir ausser den Doppelwesen und Mehrfachbildungen auch die sogenannten polaren Heteromorphosen ins Auge, von denen seit längerer Zeit bekannt ist, dass sie, wenn sie am Leben erhalten werden können, sekundär wieder den Charakter von Vollindividuen annehmen (Lang, P., 1913; Keil, E., 1924), indem sie an der Grenze der beiden basal verschmolzenen Köpfe seitlich einen neuen Schwanz austreiben und hierauf den einen der beiden Köpfe allmählich zurückbilden. Wir treten in diesem Zusammenhang auf die sehr interessanten Einzelheiten des Vorgangs nicht ein, sondern möchten nur betonen, dass alle diese Prozesse: Neuorientierung der Körperachse, Einstellen des überlebenden Kopfes in diese neue Achse, Resorption des Ueberzähligen — um nur die auffälligsten der äusserlich wahrnehmbaren Erscheinungen zu erwähnen — jeder unbefangenen Betrachtung als planmässig erscheinen. Damit ist selbstverständlich zunächst noch sehr wenig gesagt und noch weniger „erklärt". Wir haben hier wieder einmal die Forderung erhoben, prospektiv betrachten zu dürfen, d. h. den sich uns rein konsekutiv darbietenden Vorgang im Hinblick auf den zu erreichenden Endzustand, der sich ja gerade hier so ungemein deutlich abhebt, auf seine Einzelheiten prüfen zu dürfen. Es liegt uns dabei durchaus ferne, mystische, unfassbare teleologische „Wirkungen" zu supponieren, oder gar durch unsere Ausführungen „beweisen" zu wollen. Wir nehmen die Planmässigkeit als ein einfaches Gegebenes unbesehen hin und suchen dahinter weder nach einem „mechanistisch" angezüchteten Prinzip, das den speziellen Ablauf einer „Ursachenkette" offenbart, noch nach einer vitalistischen Zielstrebigkeit. Wir begnügen uns mit der Fragestellung: Was geht vor ? Wo, wann und wie geht es vor, welches sind die regulären Begleitumstände des Geschehens ? Wohin führt der beobachtete Prozess ?

Nachdem wir an diesem Beispiel unsern schon bei früheren Gelegenheiten markierten Standpunkt noch einmal bezeichnet haben, wenden wir uns nun zu denjenigen Re-individualisationen, die bis jetzt am genauesten bekannt geworden sind, und besprechen zunächst die Literatur und dann einige noch nicht publizierte

Serienversuche über die Re-individualisation von Doppeltricladen, die künstlich durch Spaltung erzeugt wurden.

LITERATUR UEBER RE-INDIVIDUALISATIONS-ERSCHEINUNGEN BEI TURBELLARIEN

E. Korschelt hat schon vor Jahrzehnten in verschiedenen Arbeiten, besonders aber in seinem grossen Regenerationswerk vom Jahre 1927 bemerkt, dass Geschöpfe, die eigentlich bestimmt zu sein schienen, zu Doppelwesen zu werden, nachträglich durch „den Einfluss des Ganzen auf die Regeneration der Teile" einheitliche Gestalt erhalten, dass insbesondere nicht zu tief reichende Spalteinschnitte sich nicht durch Duplizität der Regenerate auswirken, sondern zur Bildung von Vollindividuen führen.

Als Folge dieses merkwürdigen Einflusses des Ganzen hat der Referent (P. Steinmann: Der Einfluss des Ganzen auf die Regeneration der Teile. Festschrift für R. Hertwig, 1910) eine Anzahl von Baueigentümlichkeiten von Doppelplanarien gedeutet, die er durch entsprechende Schnittführung auf operativem Wege erzielt hatte. Insbesondere waren ihm Störungen der Symmetrie der doppelten Teile, Verlagerung des Saugrüssels von der Mitte der Spalthälften nach innen, d. h. gegen die Achse des gemeinsamen Stückes hin, aufgefallen, ferner ungleiche Grösse der Augen und Asymmetrien im Gehirnbau.

Auch Böhmig (Studien an Doppelplanarien, Zool. Jahrb., Abt. f. Anatomie und Ontogenie der Tiere, Bd. 36, 1913) bestätigte an spaltschwänzigen Planarien mit doppeltem Geschlechtsapparat diese Symmetriestörungen und stellte fest, dass die Verlagerungen in den distalen Regionen der Spaltteile geringer sind als in den proximalen. Es scheint also der störende Einfluss tatsächlich vom gemeinsamen Stück auszugehen. Im Uebrigen nahm Böhmig wie vor ihm der Referent an, dass die beobachteten Organisationseigentümlichkeiten stationäre Endstadien bedeuten.

Spätere Versuche zeigten nun aber, dass, wenn es gelingt, die Doppeltiere zu füttern und monatelang am Leben zu erhalten, sich weitere Umwandlungen an ihnen vollziehen, die unverkennbar den Charakter von Re-individualisationen zeigen.

Zerstreute Notizen über ähnliche Vorgänge finden sich in der

neueren Literatur ziemlich häufig. So schildert P. Lang (Experimentelle und histologische Studien an Turbellarien. In: Arch. f. mikrosk. Anatomie, Bd. 82, 1913), dass an einem Spalttiere zunächst zwei neben einander gelegene Pharynxtaschen gebildet wurden, die im weitern Verlauf der ausgestaltenden Vorgänge gegen die Mitte hin verlagert wurden und zu einer Einheit verschmolzen. Er sah ferner Doppelköpfe verschmelzen und beobachtete, wie ein seitlicher kleinerer Kopf allmählich verschwand, sodass sekundär wieder ein einköpfiges Tier entstand.

Auch Sekera (Weitere Beiträge zu den Doppelbildungen bei den Turbellarien. Sitzungsberichte d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. Prag, 1911, und: O Autotomii ploštěnky Planaria vitta. Publications biologiques de l'école des hautes études vétérinaires, Brno, Tchécoslovaquie, Tome IV, 1, 1925) beschreibt an *Bothrioplana* und an *Planaria vitta* Verlagerungsvorgänge, Zerschnürungen an Doppelmonstruositäten und Umbildungen, als deren Folge die Wiederherstellung von Ganzbildungen zutage tritt.

Besonders bedeutsam aber erscheinen Befunde von W. Goetsch (Regeneration und Transplantation bei Planarien, II. In: Archiv für Entwicklungsmech., Bd. 49, 1921), welcher Verschmelzungen zwischen den Hälften zweier getrennt angelegter Köpfe zu einem normalen morphologisch und physiologisch vollwertigen Einzelkopf feststellte. Auch diesem Autor fielen die besonderen Fähigkeiten und Neigungen seiner Versuchstiere auf, Teile zur Verwachsung und Verschmelzung zu bringen, an denen sich eine Zeit lang Sonderregenerationen in der Richtung der Erzeugung selbständiger Doppelteile gezeigt hatten. Der Autor spricht denn auch von einem Kampf der Kräfte und von einer verschiedenen Tendenz der die Ausgestaltung leitenden Vorgänge (Verwachsung und Regeneration). Wie man sieht, liegt also auch ihm eine prospektive Betrachtung des Geschehens nicht fern.

Vergleichen wir die Ergebnisse der eben besprochenen Versuche von Goetsch mit denen von E. Keil (Studien über Regulationserscheinungen an *Polycelis nigra*. Arch. f. mikr. Anatomie und Entwicklungsmech., Bd. 102, 1924). Diese Verfasserin experimentierte mit *Polycelis nigra* und stellte fest,

dass Doppeltiere dieser Spezies dank ihrer grossen Regulationsfähigkeit „auf irgend einem Wege zur normalen Gestalt zurückkehren". Von den Spalttieren, die sich schon bald nach der Operation zerschnürten, sah die Autorin ab, berücksichtigte vielmehr nur Fälle von Abschnürungen nach Abschluss des Regenerationsvorgangs. Als „causa movens" für die nach Keil rein mechanisch erfolgende Durchtrennung hätte die mit der Zeit erreichte selbständige Funktion der Spalthälften zu gelten. Dies soll besonders bei tief gespaltenen Doppelwesen zutreffen, bei denen schliesslich das gemeinsame Stück kurzerhand entzweigerissen wird. Zu einer andern Erklärung nimmt Keil Zuflucht, um zu zeigen, wie sich der eine der Doppelköpfe von dem übrigen Dreiviertelskörper lostrennt. Sie glaubt, dass ein Schleimring, der sich im Spaltwinkel der Doppelwesen verfängt und um den loszutrennenden Kopf legt, die Zerschnürung bewirke, lässt aber durchblicken, dass sie selber nicht an die Allgemeingültigkeit dieses Kausalnexus glaubt. In manchen der von Keil beobachteten Fällen ging der Teilung die Bildung eines „Supplementärorgans" voran, indem sich im Spaltwinkel kleine Regenerate entwickelten. Diese Auswüchse stellten sich später mit dem einen der beiden Doppelteile in eine Achse, bildeten mit ihnen zusammen ein Individuum, das sich später von seinem Partner loslöste (Fig. 1). Auf eine Kausalanalyse dieser merkwürdigen Fälle lässt sich Keil nicht ein, sondern geht über die Fülle der sich hier bietenden Fragestellungen mit der Wendung „innere Faktoren" hinweg. Zwei Punkte erscheinen mir an Keil's Ergebnissen besonders wertvoll: Die auch von mir immer wieder festgestellte Mannigfaltigkeit der Re-individualisationsmethoden, die doch alle zum gleichen Ziel hinführen (Aequifinalität des Geschehens) und sodann die recht interessante prospektive Bedeutung der Spaltwinkelregenerate, in denen man bisher meist sinnlose Hyperplasien sah, denen nun aber nach Keil die Bedeutung zukommt, zusammen mit einem der doppelten Gebilde ein neues Ganzes, ein Individuum zu bilden. Was im Uebrigen „die rein mechanische" Zerreissung anbetrifft, so wäre da noch die Frage zu prüfen, ob nicht durch vorangehende innere Veränderungen gewissermassen ein locus minoris resistentiae geschaffen wird, wie dies bei einzelnen meiner eigenen Versuchsreihen zutraf.

An Rhabdocoelen hat vor kurzer Zeit Ruhl gewisse Beobachtungen gemacht, die in diesem Zusammenhang Erwähnung ver-

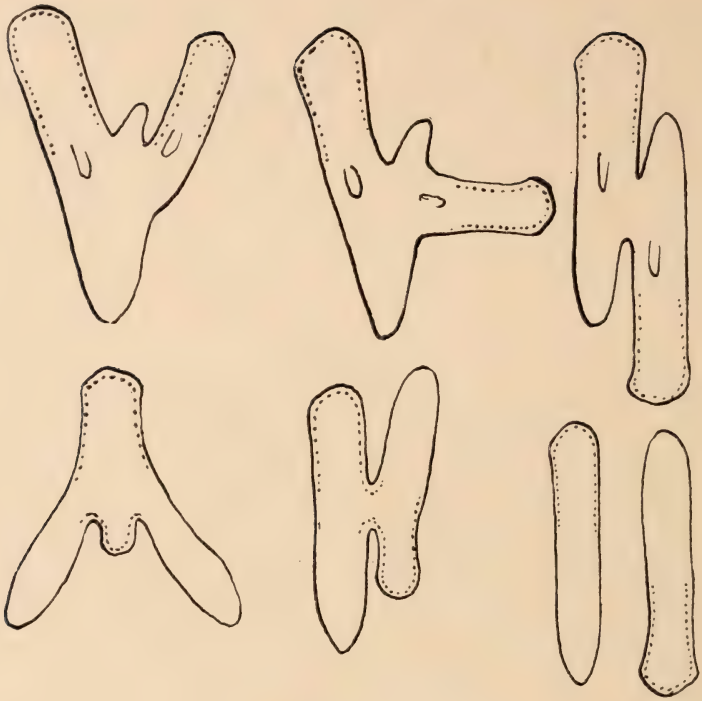


Fig. 1.
Polycelis nigra (nach Keil).
Re-individualisation unter Bildung eines Supplementärorganes.

dienen (Ruhl, L.: Regenerationserscheinungen an Rhabdocoelen. In: Zool. Anz., Bd. 72, 1927, und Ueber Doppelbildungen und andere Missbildungen bei Stenostomum, ebenda, S. 180). Der Verfasser dieser Arbeiten bringt durch tiefe klaffende Einschnitte in den Körper von *Stenostomum leucops* Spalttiere hervor, deren kleinerer Komponent mehr und mehr zusammenschrumpft und im Verlauf von drei Tagen völlig resorbiert wird. Wir dürfen darin eine völlige Analogie zu den bei Tricladen beobachteten Erscheinungen erblicken. Die zweite Arbeit von Ruhl beschäftigt sich mit einem in der Natur gefundenen doppelschwänzigen Tier der gleichen Spezies. Ueber die Entstehung der Monstruosität spricht Ruhl eine Vermutung aus, die hier nur nebenbei als Kuriosum erwähnt werden soll. Er meint, die Doppelschwanzbildung könnte kausal auf eine „Ueber-

produktion an Material gelegentlich einer natürlichen Teilung" zurückgeführt werden. Dass aber eine solche Ueberproduktion ihrerseits auch einer Begründung bedürfte, ficht den Autor offenbar nicht an. Er sieht sich auch nicht veranlasst, nach den „Ursachen" der nach zwei Tagen spontan eintretenden Amputation des überzähligen Schwanzes zu fragen, sondern begnügt sich in diesem Fall mit einer Feststellung der Tatsache. Daneben pflegt RUHL auch etwa teleologische Gedankengänge, spricht von einer grossen „Verwachsungstendenz" gespaltener Rhabdocoelen und stellt fest, dass gespaltene Tiere bis zu 24 Stunden im Aquarium umherkriechen, „da sie sich auf diese Weise des verwundeten Teils entledigen wollen".

Wir schliessen hier eine Besprechung eigener Versuchsreihen an, von denen wir die eine bereits in einer Publikation verwertet haben (STEINMANN, P.: Prospektive Analyse von Restitutionsvorgängen. II. Ueber Reindividualisation d. i. Rückkehr von Mehrfachbildungen zur einheitlichen Organisation. Roux' Arch., Bd. 112, 1927), während die zweite Serie erst jetzt fertig bearbeitet vorliegt. Wir werden zuerst beide Serien in ihrer Fragestellung und Methodik klarlegen und dann die erste, bereits publizierte kursorisch, die zweite etwas ausführlicher besprechen.

EIGENE UNTERSUCHUNGEN UBER RE-INDIVIDUALISATION VON DOPPELTRICLADEN

a) METHODIK.

Es wurde Wert gelegt auf möglichst genaue Schnittführung und auf sorgfältige, dauernde, getrennte Beobachtung aller Einzelfälle. Ferner wurde der innere Bau der Objekte, die Konfiguration des Nervensystems und des Darmapparates in Relation zur Schnittführung verfolgt, um das Schicksal, eventuell auch die aktive Rolle dieser Organe beim Re-individualisationsprozess kennen zu lernen. Um die erfahrungsgemäss sehr regen Bewegungen nach der Operation einzuschränken, wurde zunächst jedem Versuchstier der Kopf mit dem Gehirn unmittelbar hinter den Augen durch einen Querschnitt abgetragen. Die dekapitierten Tiere ergaben ein wesentlich stumpferes Versuchsobjekt, als wenn bei der folgenden Spaltung

Halbköpfe stehen geblieben wären. Gleichzeitig boten die Regenerationserscheinungen an den Seitenstümpfen besonderes Interesse, wenn es einen ganzen statt eines halben Kopfes zu bilden galt. Der genau mediane Spaltschnitt wurde bei der ersten Versuchsserie bis zur Pharynxwurzel geführt, sodass der Rüssel selber stehen blieb. Bei der zweiten Serie aber reichte der Schnitt bis in die Pharynxhöhle hinein, und es wurde dafür gesorgt, das der Pharynx entfernt wurde. Die Versuchstiere wurden in flachen Schalen gezüchtet. Sie erhielten Hühnereidotter oder getötete Gammarus als Nahrung. Bei der Auffindung der Brocken und bei deren Bewältigung benahmen sich die Doppeltiere sehr geschickt, reagierten prompt und zeigten auch beim Kriechen eine grosse Gewandtheit. Sie stellten sich, wenn sie nicht gestört wurden, bald in einer charakteristischen Weise ein, sodass die Einzelkomponenten mit ihren Körperachsen Winkel von konstanter Grösse bildeten.

b) Ergebnisse der ersten Versuchsserie.

Schon kurze Zeit nach der Operation kontrahieren sich die Wundränder, und die Spalthälften krümmen sich halbmondförmig zusammen, sodass sie sich gegenseitig die konkaven Seiten zuwenden. Dieser Zustand, der naturgemäss einer Wiedervereinigung wenig günstig ist, dauert meist stundenlang an. Inzwischen überhäuten sich die Wunden, und es beginnt klaffende Vernarbung und eigenmächtige Regeneration an den Spalthälften. Die jungen Gewebe unter der verschlossenen Wunde zeigen nun aber ein auffälliges Bestreben, gegen einander vorzuwachsen und zu verschmelzen. Gleichzeitig hat der Wundkrampf nachgelassen, und die Wundränder legen sich daher näher zusammen. In diesem Stadium erfolgen die meisten sog. primären Wiedervereinigungen. Ob sie als Reindividualisationen angesprochen werden können, hängt davon ab, ob in den verangehenden Regenerationsvorgängen und Wundverschlussprozessen „desindividualisierende", d. h. auf Doppelbildung abzielende Tätigkeiten festgestellt werden konnten. Oft beobachtet man, dass die Wunde vom Schnittwinkel nach vorn weitgehend verwächst, dass aber der Vorderrand eine Kerbe beibehält. Nach 5, spätestens nach 8 Tagen bildet sich dann die Form des Kopfrandes aus, der in vielen Fällen seinen Doppelcharakter durch Anlage besonderer Auswüchse und durch doppelte

Augenzahl zu erkennen gibt. Die nächsten Tage bringen nun einen sehr merkwürdigen Verschmelzungsprozess, der zum Schwund der inneren Augen (vergl. STEINMANN, *l. c.*, Abb. 8-12), zum Vorwachsen medianer Kopflappen, zur Verschmelzung des innern Tentakelpaares, zur Verschmälerung des ganzen Kopfes führt. Nicht immer gelingt die Verschmelzung, und wenn einmal die Organe einen bestimmten Differenzierungsgrad erreicht haben, so bleiben Spuren der Duplizität noch wochenlang erhalten. Das Tempo der re-individualisierenden Vorgänge verlangsamt sich. Wenn man auch nach Wochen und Monaten noch Resorptionen und Verlagerungen feststellen kann, so ändert das nichts an der Tatsache, dass die re-individualisierenden Verschmelzungen und Verwachsungen sich in erster Linie an noch nicht voll ausdifferenziertem Gewebe vollziehen oder sich nur an solchem rasch auswirken können [1]. Eine Untersuchung des Schicksals der innern Organe während der Re-individualisation begegnet naturgemäss grossen Schwierigkeiten, da eine direkte Beobachtung der innern Vorgänge am lebenden Objekt nicht möglich ist. Man muss sich dadurch helfen, dass man von Zeit zu Zeit einzelne Entwicklungsstadien abtötet und auf Serienschnitten untersucht. Queranastomosen des Darmes im Verwachsungsgebiet zwischen den Spaltköpfen, morphallaktische Streckungen der ganzen präpharyngealen Region, Wiederherstellung der Darmkommunikationen und der Querkommissuren des Nervensystems treten da in Erscheinung. Dabei findet man zunächst im Verschmelzungsgebiet eine grosse Zahl von Spindelzellen, durch deren Tätigkeit alle die genannten Prozesse bewerkstelligt werden. Später nehmen diese Gebilde an Zahl ab, da sie sich offenbar differenzieren. Die Verringerung der totipotenten Zellelemente und die Verlangsamung des Re-individualisationsprozesses bei der Wiedervereinigung gehen Hand in Hand vor sich.

Nicht immer fallen die neuregenerierten medianen Teile der Rückbildung anheim, bisweilen wird einer der beiden Köpfe als Ganzes zurückgebildet. Er erscheint noch als ein unscheinbares seitliches Anhängsel, dann als unbestimmte Ausbuchtung, um endlich ganz zu schwinden (Fig. 2).

[1] Es mag an dieser Stelle daran erinnert werden, dass mit steigendem Differenzierungsgrad ja ziemlich allgemein im Organismenreich die Plastizität abnimmt und dass vielleicht auch hier eine kritische Periode konstatiert werden kann, nach deren Ablauf eine vollkommene Verschmelzung nicht mehr möglich ist.

Die wenigen Fälle von re-individualisierender Selbstamputation wurden bei der Bearbeitung der ersten Serie nur nebenbei registriert, wie denn überhaupt diese Versuchsserie mehr zur allgemeinen Orientierung über die möglichen Fälle als zur genaueren statistischen Bearbeitung angestellt wurde.

c) Ergebnisse der zweiten Versuchsserie.

Wir wenden uns nun zur Besprechung der zweiten Serie und geben zunächst eine

Statistische Uebersicht über die Ergebnisse.

1927	*Planaria gonocephala*			*Polycelis cornuta*			*Polycelis nigra*		
Aug. 10.	Operiert: 25 Stück.			Operiert: 25 Stück.			Operiert: 25 Stück.		
13.	Ausgeschaltet: 7 St., wegen ungenauer Schnittführung, vorzeitiger Wiedervereinigung oder Zerschnürung.			Ausgeschaltet: 4 St.			Ausgeschaltet: 8 St.		
13.	Beginn der eigentlichen Statistik mit 18 Stück.			21 Stück.			17 Stück.		
	Wiedervereinigt	Zerschnürt	Spalttiere	Wiedervereinigt	Zerschnürt	Spalttiere	Wiedervereinigt	Zerschnürt	Spalttiere
16.	2	1	15	1	—	20	9	1	7
17.	5	2	11	2	—	19	9	1	7
24.	7	3	8	5	—	16	9	1	7
25.	7	4	7	7	1	13	9	1	7
27.	7	6	5	7	3	11	9	1	7
31.	7	6	5	7	3	11	9	1	7
	Konserviert:		2						2
Sept.							Wiedervereinigt	Geteilt	Durch Resorpt. individ.	Spalttiere
6.			3 (eingegangen)	7	3 (2)	9	9	1	0	5
17.			0	7	4 (2)	8	9	1	2	3
21.				7	5 (2)	7	9	1	2	3
22.				7	6 (2)	6	9	1	2	3
28.				7	7 (2)	5	9	1	3	2
30.				7	8 (2)	4	9	1	3	2
	Konserviert:					2				

In Klammern: die zwei nach Zerschnürung wieder als Doppeltiere restituierten Exemplare.

Im Oktober und November werden von den in obiger Tabelle aufgeführten Objekten noch weiter verfolgt:

a) Die Zerschnürungsprodukte;
b) Die Spalttiere von *Polycelis cornuta* (2);
c) Die Spalttiere von *Polycelis nigra* (2);
d) Die zerschnürten, später wieder als Doppeltiere restituierten zwei *Polycelis cornuta* und eine *Planaria gonocephala.*

Stand am 10. *Oktober*, *d. i.* 2 *Monate nach der Operation.*

Wiedervereinigt ohne Teilung durch Verschmelzung	23
Wiedervereinigt ohne Teilung durch Resorption eines Teils .	3
Geteilt und dann re-individualisiert	14
Zu Untersuchungszwecken vorzeitig abgetötet	6
Vor Abschluss der Re-individualisation eingegangen	3
Geteilt und später wieder als Doppeltiere restituiert	3
Bis zum Schluss als Doppeltiere erhalten geblieben	4

Nehmen wir den ungünstigsten Berechnungsfall an: die vorzeitig eingegangenen oder zu Untersuchungszwecken abgetöteten Stücke hätten sich n i c h t re-individualisiert, so würde sich das Verhältnis der Re-individualisierten zu den Nicht-re-individualisierten wie 40 : 16 stellen. Würden wir dagegen annehmen, dass jene 9 Exemplare sich später auch noch re-individualisiert hätten, so käme ein Verhältnis von 49 : 7 heraus.

Bemerkungen zu der tabellarischen Uebersicht.

Zunächst erkennt man aus unserer Tabelle die grosse T e n d e nz d e r W i e d e r e r l a n g u n g e i n h e i t l i c h e r O r g a n i s a t i o n.

Im Einzelnen sind noch folgende Punkte erwähnenswert:

a) Die Wiederverschmelzung vollzieht sich bei allen drei Versuchsspezies in den ersten beiden Wochen nach der Operation. Was nach 10 bis 14 Tagen diesen Weg der Re-individualisation nicht gefunden hat, muss entweder Doppelwesen bleiben oder einen andern Modus der Re-individualisation suchen.

b) Re-individualisierende Zerschnürungen kommen teils sehr früh, noch während der Regenerationsperiode, teils auch erst nach Wochen zustande, Sie zeigen sich auch an Exemplaren, deren Spalthälften eine Strecke weit verwachsen sind, bei denen aber eine völlige Verschmelzung unterblieb.

c) Die Zerschnürungen treten nicht bei allen Versuchstieren gleich stark hervor. Bei *Polycelis nigra* — einer Spezies bei welcher ungeschlechtliche Vermehrung durch Teilung nicht vorkommt — treten die re-individualisierenden Zerschnürungen ganz in den Hintergrund. Dagegen neigen die Spalttiere, die nach Monatsfrist noch als solche vorhanden sind, im zweiten Monat zur Resorption der einen Spalthälfte. Im Uebrigen gelingt es bei dieser Spezies leichter als bei den beiden andern, Doppelkopftiere monatelang am Leben zu erhalten, wie ich auch bei andern Gelegenheiten schon festgestellt habe. Mein Material enthält auch Doppeltiere mit gut ausgebildeten Geschlechtsorganen, deren Bau im Hinblick auf das Re-individualisationsproblem besonderes Interesse bietet.

d) Von den am Ende des ersten Monats noch vorhandenen Spalttieren waren zwei Exemplare fast völlig re-individualisiert, sodass die Duplizität nur noch am Kopfrand zum Ausdruck kam. Diese beiden Stücke behielten aber ihren Doppelcharakter während des ganzen zweiten Monats bei. Sie wurden dann abgetötet und untersucht. In den doppelten Köpfen zeigte sich ein doppeltes Gehirn, von dem jedoch nur zwei Markstränge abgingen. Alle tiefer gespaltenen, d. h. weiter desindividualisierten Exemplare von *Polycelis cornuta* erfuhren im Lauf des zweiten Monats Zerschnürungen und wurden im Anschluss daran re-individualisiert.

Nach dieser Uebersicht über die Resultate betrachten wir nun nach einander die verschiedenen Methoden der Re-individualisation:

A. Re-individualisation durch Verwachsung, Verschmelzung und Resorption der ursprünglich doppelt angelegten Teile.

Für das Studium dieser Vorgänge eignet sich die Methodik der ersten Versuchsserie besser als die der zweiten. Es mag sein, dass das Stehenbleiben des Rüssels die Wiederverschmelzung begünstigt, während Tiere mit zwei neugebildeten Saugrüsseln später zu Zerschnürungen geneigt sind. Vielleicht erschwert auch die Durchschneidung der grossen Schlundkommissuren beim tiefer reichenden Schnitt die Wiedervereinigung. Das Problem ist aber für eine bedingungsanalytische Bearbeitung noch nicht reif. Was die Dauer der Verschmelzungsprozesse anbetrifft, so haben wir bereits bei der Besprechung der ersten Versuchsserie einige Anhaltspunkte

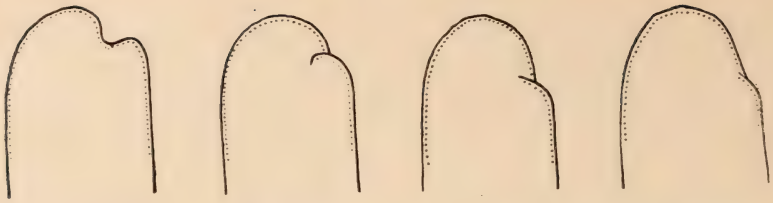
gegeben. Am raschesten und vollkommensten re-individualisierten sich Stücke, die ihre Einheitlichkeit schon vor dem Erscheinen der innern Augen erlangt hatten. Einige Unregelmässigkeiten konnten bei der zweiten Serie noch Tage lang an Exemplaren von *Planaria gonocephala* beobachtet werden. Entweder war der Augenabstand zu klein oder zu gross. Einmal wurde anfänglich überhaupt nur ein einzelnes Auge gebildet, das seinen Partner erst nach Tagen erhielt. Der Ausgleich trat jeweilen im Zeitraum von etwa 14 Tagen ein. Von da an waren die Kopfsilhouetten wie auch die Augenabstände normal. Auf Einzeluntersuchungen histogenetischer Art wurde bei der zweiten Versuchsserie verzichtet, da die erste Serie hiefür besseres und zahlreicheres Material geboten hatte [1].

B. Re-individualisation durch Rückbildung, Resorption und Verlagerung des einen Komponenten.

Wie in der ersten so trat auch in der zweiten Versuchsserie dieser Modus nur in wenigen Fällen zutage. Während bei der ersten Serie die Ungleichheit der Köpfe von Anfang an durch ungleiche Schnittführung erzielt worden war, lag bei der zweiten Serie eine solche Absicht nicht vor. Die drei beobachteten Fälle betrafen durchweg Spalttiere von *Polycelis nigra*, die während mehr als 20 Tagen den Charakter typischer Y-tiere mit gleichwertigen Kopfkomponenten gezeigt hatten. Leider konnte wegen der tiefdunklen Pigmentierung nicht sicher festgestellt werden, ob sich in beiden Spaltköpfen Pharynge gebildet hatten.

Einer von den drei Fällen (Fig. 2) zeichnete sich vor den beiden andern dadurch aus, dass die Wiederverschmelzung bis in die Gehirngegend vorgeschritten war. Die Duplizität des Kopflappens war also erst von dort an sichtbar. In der Folgezeit wuchs nun der eine Lappen stark vor, wurde immer breiter und verdrängte den andern zusehends. Dieser erschien nur noch als eine seichte

[1] In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass auch bei Wirbeltieren Beobachtungen gemeldet werden, die auf eine Verschmelzung ursprünglich doppelt angelegter Teile hindeuten. Lereboullet (*Annales des sc. nat.*, 4, 1863) beschreibt Doppelfischchen, von denen er angiebt, dass sie ursprünglich zwei Köpfe besitzen, welche dann zu einem einzigen zusammenschliessen. Auch F. Schmidt (*Arch. f. Entwicklungsmech.*, 1902) schildert Verwachsungsvorgänge an Forellenembryonen mit doppeltem Kopf begleitet von Degenerationserscheinungen von Organen und Körperteilen im Kontaktgebiet.



Daten: 17. August 24. August 27. August 31. August

Fig. 2.

Polycelis nigra, den gespaltenen Kopf durch Reduktion des einen Lappens re-individualisierend.

Ausbuchtung am Seitenrand des im Uebrigen einheitlich gewordenen Tieres und schwand dann vollends.

Bei den beiden andern Fällen konnten die Vorgänge nicht im Einzelnen verfolgt werden. da die Tiere sich in zähe Schleimhüllen eingeschlossen hatten. Der Vorgang der Schleimencystierung war schon zu Beginn der Versuche im August an den meisten Exemplaren von *Polycelis nigra* beobachtet worden. Um die Beobachtungen nicht unterbrechen zu müssen, präparierte ich dann die Tiere wieder aus ihrer Hülle heraus. Bei der Kontrolle am 1. September hatte der Bestand von *Polycelis nigra* noch sieben symmetrische Y-tiere ergeben, von denen zwei zu Untersuchungszwecken abgetötet wurden. Von den fünf verbliebenen encystierten sich zwei neuerdings, und als sie nach einigen Tagen aus ihrer Hülle befreit wurden, zeigte sich eine auffallende Grössenverschiedenheit der beiden Spalthälften. Der eine Kopf war offenbar im Begriff, stark nach vorn und in die Breite zu wachsen. Der andere war klein und erschien gewissermassen zusammengeschrumpft. (Fig. 3). Gleichzeitig hatte man den Eindruck, als ob der in Reduktion begriffene Kopf gegen den Schwanz hin verlagert werde. Bei beiden Exemplaren machten diese Prozesse schnelle Fortschritte, sodass um die Mitte des zweiten Monats die Re-individualisation fast völlig abgeschlossen war. Nur eine Ausbuchtung in der Schwanzgegend verriet, dass die beiden Stücke nicht ganz normal waren. Die Spärlichkeit des Materials gestattete keine histologischen Untersuchungen, sodass die Umlagerungsvorgänge leider nicht im Einzelnen studiert werden konnten [1].

[1] Dass in der Wirbeltier-Embryologie doppelt angelegte Keime durch Rückbildung des einen Komponenten Re-individualisation erfahren können, beweisen uns neue Untersuchungen von Penners und Schleip (*Zeitschr. f.*

Daten: 6. Sept. 10. Sept. 21. Sept. 27. Sept.

Fig. 3.

Polycelis nigra, den linken Kopf reduzierend und verlagernd.

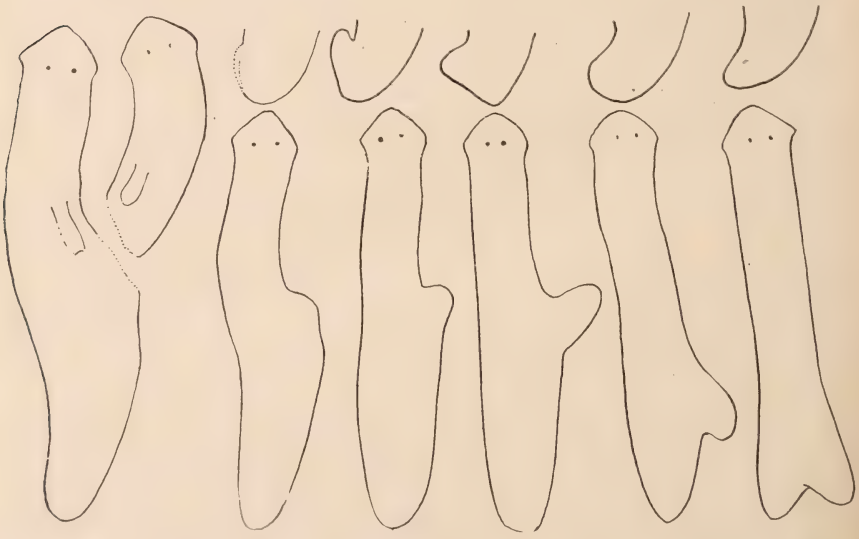
C. Re-individualisierende Vorgänge an zerschnürten, später aber wieder als Doppelwesen restituierten Exemplaren.

Es empfiehlt sich, an die Beispiele von Resorptionen und Verlagerungen die drei merkwürdigen Fälle von sekundärer Duplizität anzuschliessen, deren weiteres Schicksal mit den eben besprochenen Vorgängen grosse Aehnlichkeit hat. Die Zerschnürungen selber — es handelte sich um ein Stück *Planaria gonocephala* und zwei Exemplare von *Polycelis cornuta* — erfolgten genau so wie es im nächsten Abschnitt besprochen werden soll. Während jedoch bei allen andern Exemplaren an der Durchschnürungsstelle des ¾ Tieres (wie wir den nach Abtrennung des einen Spaltkopfes verbleibenden Rest nennen wollen) eine einfache Narbe entstand,

wiss. Zool., 131, 1928), welche den von mir 1927 eingeführten Ausdruck Re-individualisation aufnehmen und auf Grund ihrer Feststellungen an Froschkeimen zum Schluss kommen, « dass in der Eientwicklung die Tendenz sich äussert, ein einheitliches Ganzes entstehen zu lassen, selbst wenn man durch künstliche Eingriffe zunächst eine Entwicklung erzwingt, die eigentlich zur Bildung eines Doppelwesens führen müsste ». Die Verfasser schildern in Wort und Bild, wie « durch Rückbildungs- und Umformungsvorgänge an einzelnen Teilen aus einer zunächst deutlich angelegten Cruciata ein Einheitskeim wird ». Hauptkopf und Hauptrücken strecken sich in eine Richtung und gleichzeitig verkümmern die rudimentären Teile immer mehr, bis sie nur noch einen kleinen Auswuchs bilden. Besonders wichtig ist, dass bei der Ausdifferenzierung des bevorzugten Individualteiles das Anlagematerial des andern « ganz oder annähernd ganz » mitverwertet wurde. Erwähnen wir in diesem Zusammenhang, dass auch Lereboullet (*l. c.*) Doppelfischchen beschreibt, die aus einem Hauptkörper und einem Nebenembryo bestehen, welch letzterer « sich im Lauf der Entwicklung immer mehr zurückbildet ». Erscheinungen dieser Art habe ich selbst schon an Forellenmonstruositäten gelegentlich beobachtet.

trat in den hier zu besprechenden Fällen ein weisslicher Regenerationszapfen auf, der etwa nach acht Tagen Gestalt annahm und sich bei einem der *Polycelis*stücke und bei *Planaria gonocephala* als ein Schwanz, bei der zweiten *Polycelis* dagegen als ein Kopf entwickelte. Wir geben hier noch eine Beschreibung des *Planaria gonocephala*stückes mit Schwanzregenerat und des *Polycelis cornuta*-stückes mit Kopfregenerat. Beide wurden bis Ende November am Leben erhalten und von Zeit zu Zeit gezeichnet, schliesslich photographiert, abgetötet und geschnitten. Wir fügen der Beschreibung einen Auszug aus der Serie der Umrisszeichnungen bei und bezeichnen die einzelnen Stadien mit den entsprechenden Daten.

1. *Planaria gonocephala:* (Fig. 4). Nach der Abschnürung des Kopfes entstand ein rundliches, später zugespitztes Regenerat, das ziemlich genau die Körpermitte einnahm und dessen Längsachse mit der des entfernten Kopfes übereinstimmte, somit schräg nach vorn gerichtet war. In der Folgezeit bog dann die Achse nach der Seite ab, während gleichzeitig die Achse des stehen gebliebenen Kopfes sich mit der des ungespaltenen Hinterstückes zu einer geraden



Daten: 24. Aug. 31. Aug. 6. Sept. 17. Sept. 30. Okt. 29. Nov.

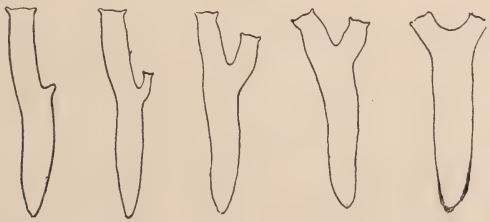
Fig. 4.

Planaria gonocephala.

Doppelköpfiges Spalttier, schnürt nach 12 Tagen den rechten Kopf ab und ersetzt ihn durch einen Schwanz, der später nach hinten verlagert wird.

Linie vereinigte. Später wurde das Regenerat breiter und stumpfer. Es verlagerte sich mehr und mehr nach hinten. Ende November war es ganz hinten angelangt und erschien neben dem alten Schwanz als eine in Form und Grösse ihm durchaus entsprechende Bildung. Die Planarie erschien nunmehr als ein einheitliches Tier von normalen Proportionen, dessen hinterstes Schwanzende jedoch gespalten war. Am lebenden Tier beim raschen Kriechen fiel dies nicht stark auf, beim Konservieren hoben sich die beiden Schwänze wieder deutlicher von einander ab. Die Schnittserienuntersuchung ergab, dass in jedem der beiden Schwänze ein selbständiger kleiner Kopulationsapparat gebildet worden war. Die beiden Genitalpori waren jedoch noch nicht durchgebrochen.

2. *Polycelis cornuta:* (Fig. 5). Schon bevor die Form des Regenerationszapfens den Kopfcharakter des Regenerates mit Sicherheit erkennen liess, fiel mir die grosse Beweglichkeit des Gebildes auf. Es zog sich lang aus und führte pendelnde Bewegungen durch. Bald darauf spitzten sich die Kanten zu den Tentakelöhrchen aus, und am Saum des kleinen beweglichen Köpfchens zeigten sich Augen. Das Gebilde lag zunächst ziemlich genau in der Körpermitte und war nach seiner Differenzierung zum Kopf höchstens ein Drittel so breit wie der stehen gebliebene Kopf. In den folgenden Wochen wuchs es aber in die Breite, gebärdete sich immer sehr lebhaft und zog schliesslich den ganzen übrigen Körper mit sich fort. Endlich erreichte das Regenerat die gleiche Breite wie der andere Kopf, dessen Basis sich zusehends verkürzte. So kam es, dass schliesslich die beiden Köpfe in gleicher Grösse und Form an den Vorderrand des Tieres gerückt schienen. Es war eine vollkommene Symmetrie



Daten: 6. Sept. 30. Sept. 30. Okt. 15. Nov. 29. Nov.

Fig. 5.

Polycelis cornuta.

Sekundäre Hyperplasie nach Zerschnürung.
Verlagerung nach vorn.

erreicht, wie sie ähnlich, nur in umgekehrtem Sinne, im vorher besprochenen Fall zustande gekommen war. Nachdem dieser Zustand erreicht war, setzte es beim Kriechen keinerlei Kämpfe mehr ab: das Doppeltier bewegte sich und frass vollkommen normal. Es wurde dann Ende November abgetötet und untersucht. Die Schnittserien liessen zwei gleichwertige Gehirne erkennen, deren innere Markstränge zu einer Einheit verschmolzen waren. Das Doppeltier enthielt nur einen einzelnen Pharynx. Im Bereich des Kopfdarms waren komplizierte Anastomosenbildungen zu erkennen, die auf sekundäre Verschmelzungen der Darmäste hindeuteten.

In unsern beiden Fällen war es also nicht zu einer völligen Re-individualisation gekommen. Wohl aber hatten sich Verlagerungen und Umformungen vollzogen, durch die in beiden Fällen eine neue Symmetrie erzwungen und damit ein funktioneller Zustand erreicht wurde, der eine gewisse Einheitlichkeit der Lebensleistungen ermöglichte. Der dritte Fall (*Polycelis cornuta* mit Schwanzregenerat) verlief zunächst ganz ähnlich wie der oben geschilderte. Das betreffende Exemplar wurde dann aber zu Untersuchungszwecken vorzeitig abgetötet.

D. Re-individualisierende Zerschnürungen.

Wie aus unsern Tabellen ersichtlich ist, kamen bei *Planaria gonocephala* im ersten Beobachtungsmonat 6, bei *Polycelis cornuta* 3, bei *Polycelis nigra* eine Zerschnürung vor. Im zweiten Monat zerteilten sich weitere 5 Doppeltiere von *Polycelis cornuta*. Die Abtrennung erfolgte in den meisten Fällen an der Basis des einen Kopfes. (Fig. 6). Von aussergewöhnlichen Zerschnürungsarten soll nachher noch besonders die Rede sein. Fast immer kündete sich die Zertrennung mehrere Stunden zuvor an, manchmal dauerten die einleitenden Prozesse Tage lang. Eine Planarie, die im Begriff ist, sich zu teilen, hält sich meist unbeweglich und saugt sich fest an der Unterlage an. Im Spaltwinkel, wo sich bisweilen als kleine Wucherungen „Supplementärorgane" befinden, tritt eine dunkle Verfärbung zutage. Manchmal — aber nicht immer — sammelt sich dort ein Schleimring an, wie ihn auch Keil (*l. c.*) an ihren Objekten beobachtete. Wir halten ihn nicht wie Keil für eine „Ursache", sondern für eine gelegentliche Begleiterscheinung der

Zerschnürung. An der künftigen Durchtrennungsstelle erscheint eine Einschnürung, bisweilen auch eine blasige Auftreibung. Diese Demarkationslinie ist meist sehr deutlich sichtbar, lange bevor die Amputation vollzogen ist. Schliesslich hängen die Komponenten nur noch durch eine schmale Gewebebrücke zusammen, während an der Wunde bereits die Ueberhäutung beginnt. Beim letzten Zerreissen, das ich zweimal direkt beobachten konnte, hat man

Fig. 6.
Planaria gonocephala, im Begriff, den einen Spaltkopf abzuschnüren.

den Eindruck, dass da die Muskelkraft der auseinanderstrebenden Teile die Arbeit vollbringe. Wahrscheinlich ist sie auch schon bei den vorbereitenden Prozessen wirksam. Es scheint mir aber ganz unmöglich, im Sinne von Keil die Durchschnürung rein mechanisch auf die auseinanderstrebenden Bewegungen der Komponenten zurückzuführen. Die lange Dauer der Vorbereitungen, die dabei zutage tretende Demarkationslinie und Kontraktionsfurche kann nicht als eine einfache Wirkung der Zerrung gelten. Lägen die Dinge so einfach, so dürfte man erwarten, dass alle Doppeltiere von dem Augenblicke der ausreichenden Erstarkung der Komponenten an zwangsläufig eine Zertrennung erfahren müssten. Davon

kann aber nicht die Rede sein, da manche Doppeltiere erst nach Wochen und Monaten die re-individualisierenden Amputationen vornehmen. Diese letzteren gleichen in mehr als einer Hinsicht den Vorgängen der ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Teilung, bei denen neben „äussern, rein mechanischen Bedingungen“ auch „innere Faktoren“ beteiligt sind, d. h. nach meiner Auffassung bei gegebener Bedingungskonstellation spontan Prozesse auftreten, die einen *locus minoris resistentiae* schaffen, der gleichzeitig später den Charakter einer bevorzugten Regenerationsbasis trägt. Sobald dann die Einschnürung beginnt, treten auch schon Verheilungsvorgänge auf. Manchmal kann man ja bei den Teilungen der

Fig. 7.
Doppelköpfige *Planaria gonocephala* im Begriff, einen Kopf abzuschnüren (nach Schnittserie; schwarz: regeneriertes Nervensystem).

Tricladen geradezu von vorzeitiger Regeneration sprechen. Anhaltspunkte für analoge Erscheinungen bei der re-individualisierenden Zerschnürung liegen vor, wenn auch dieses Kapitel noch einer weiteren Bearbeitung bedarf. Wir haben einige in Zerschnürung begriffene Planarien konserviert und auf Schnittserien untersucht. Im Bereich der Demarkationslinie erschien das Mesenchym gelockert. Im abzuschnürenden Stück war nicht nur ein neuer Pharynx, sondern auch eine neuer „Kopfdarm“ sichtbar. Vom

Pharynxwurzelgebiet erstreckte sich ein Darmast nach hinten, erreichte aber den alten Schwanzdarm im ungespaltenen Hinterstück nicht, sondern endigte gerade im Bereich der Teilungsebene. Das Fehlen einer Kommunikation an jener Stelle kann ich mir nicht anders vorstellen, als dass in jenem Gebiet die Ausbildung einer Kommunikation unterblieb oder sekundär wieder verschwand, ein Vorgang der einen besonderen Sinn erhält, wenn man einerseits an die bevorstehende Zerschnürung, andererseits an die spätere Wiederverschmelzung des stehen gebliebenen Kopfes ($^1/_4$) mit dem von Anfang an ungespaltenen Hinterstück ($^2/_4$) denkt (vergl. dazu die Abb. 9).

Die Zerschnürung vollzog sich fast in allen Fällen an der Basis des einen Kopfes, bisweilen des linken, bisweilen auch des rechten. War ein Supplementärorgan vorhanden, so zog sich die Teilungsfurche hinter diesem Gebilde durch, das somit zum Abschnürungsprodukt geschlagen wurde und sich später zu dessen Schwanz entwickelte. Einen Fall, der grosse Aenhlichkeit mit den von Keil beschriebenen hatte, giebt die Fig. 8 wieder. Das Supplementärorgan hatte da eine ungewöhnliche Grösse erreicht, und nach der Zerschnürung waren drei Stücke vorhanden, von denen eines einging, während die beiden andern sich re-individualisierten.

Besonderes Interesse bietet uns noch das weitere Schicksal des $^3/_4$ Stückes, d. h. des stehen gebliebenen Kopfes und des daran hängenden, von Anfang an ungeteilten Hinterstückes. (Fig. 9). Fast

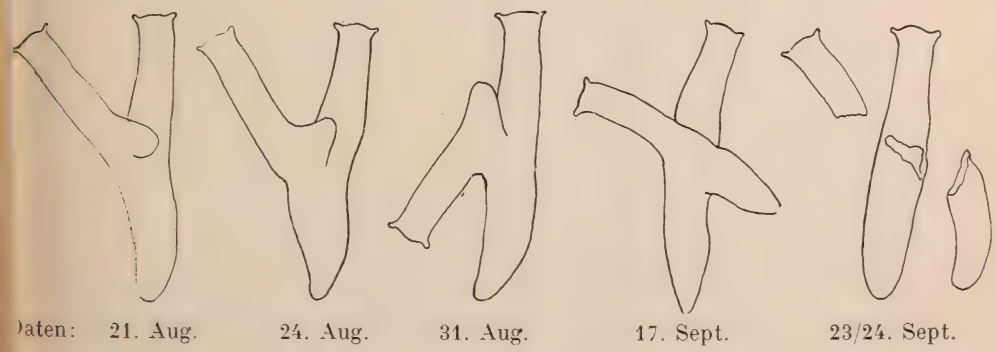


Fig. 8.

Polycelis cornuta.

Doppeltier mit « Supplementärschwanz »; zerschnürt sich schliesslich in 3 Teile, von denen eines eingeht, während sich die andern re-individualisieren.

immer trat an diesem Fragment glatte Vernarbung auf, und im Verlauf einiger Tage bildete sich ein wohlproportioniertes Ganzes. Es ist selbstverständlich etwas ganz anderes, wenn eine Planarie, der man die Hälfte ihres Vorderkörpers abträgt, den erlittenen Verlust durch die Bildung eines entsprechenden Regenerates ersetzt, oder wenn eine volldifferenzierte Doppelplanarie nach Abschnürung des einen Kopfes aus dem stehengebliebenen Vorderende und dem von Anfang an ungeteilten Hinterstück ein Ganzes bildet.

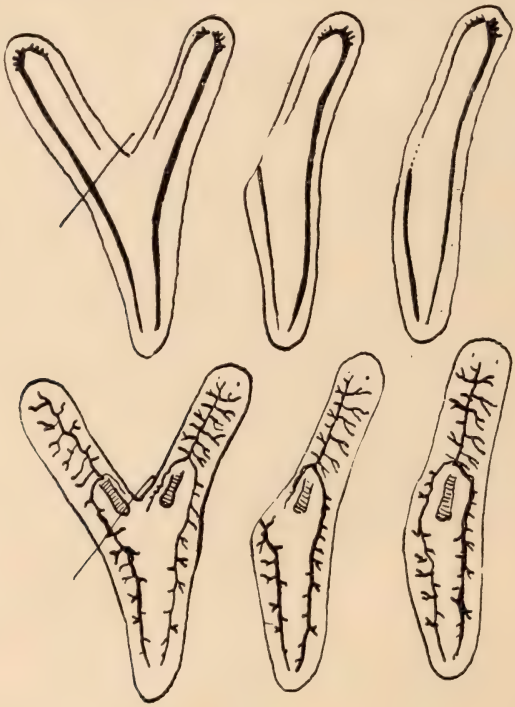


Fig. 9.
Schicksal des 3/4 Stücks nach der Abschnürung eines Kopfes (schematisiert). Wiederzusammenschluss des Darms und des Nervensystems.

Während im ersten Fall von den Wundrändern aus überall neues indifferentes Gewebe auswächst, das sich in Abhängigkeit vom Regeneranten und im Anschluss an ihn differenzieren kann, liegt der zweite Fall wesentlich anders. Sowohl das Hinterende als auch der Kopf, die da zum Ganzen zusammengeschweisst werden

sollen, sind voll differenzierte Gebilde. Ein Wundrand entsteht überhaupt nur auf einer ganz kurzen Strecke an der Basis des losgetrennten Kopfes. In diesem Wundrand, der später glatt vernarben soll, liegen verschiedene Organe frei, die sich vor der Zerschnürung vom Hinterende aus nach dem nun abgeschnürten Kopfstück erstreckten und somit eine Zertrennung erfahren mussten. Betrachten wir in erster Linie den Darm und das Nervensystem (vergl. Fig. 9). Soll es zu einer einfachen Vernarbung der Zerschnürungswunde kommen, so müssen die Darmteile und Nervenstummel des Wundgebietes überhäutet werden. Sodann muss ihnen Gelegenheit gegeben sein, in irgend einer Weise mit den entsprechenden Teilen des stehen gebliebenen Kopfes Kontakt zu gewinnen. Wir können die Einzelheiten des Vorgangs nicht im Rahmen dieses Sammelreferates besprechen, sondern müssen uns hier auf den Hinweis beschränken, dass nach Abschnürung des Kopfes das verbleibende $^3/_4$ Stück in hohem Grade desindividualisiert ist, dass es ihm aber in den meisten Fällen gelingt, durch reindividualiserende Umformung nicht nur die einheitliche äussere Form, sondern auch den innern Bau eines Vollwesens wieder zu erlangen. Wie dies geschieht, deuten die schematisierten Bilder an. Der Prozess der Re-individualisation erscheint hier als eine eminent planmässige Leistung, deren Einzelheiten im Hinblick auf das zu erreichende Ziel andeutungsweise betrachtet werden mögen.

1) Der vorbereitende Prozess an der Demarkationslinie;
2) Die langsame Zerschnürung, die eine Ueberhäutung der Wunde noch vor dem Abschluss der Trennung ermöglicht;
3) Die rasche Zuheilung der Wunde, durch welche die Ausbildung eines Regenerates an der Wunde (in der Regel!) unterdrückt wird;
4) Die Rückbildung der ins Wundgebiet vorstossenden Darm- und Nervenstümpfe;
5) Die innere Umgestaltung des Darmsystems unter Ausbildung der nötigen Anastomosen, die zur Wiederherstellung eines typischen Tricladendarmtraktus führt;
6) Die sekundäre Verschmelzung des alten Markstrangstumpfes der wunden Seite mit dem durch Regeneration auf der innern Seite des stehen gebliebenen Kopfteils entwickelten Markstrang;
7) Die Verbreiterung des Kopfes, d. h. die Wiederherstellung

seiner vorher gestörten Vollsymmetrie und deren Einpassung in die Symmetrieverhältnisse des alten, von Anfang an ungespaltenen und daher primär symmetrischen Hinterstückes.

Diese Vorgänge, insbesondere ihr zeitlicher Verlauf und ihr Ineinandergreifen fordern geradezu zu prospektiver Betrachtung heraus. Der dabei zutagetretende Plan ist leicht zu bezeichnen. Dadurch, dass wir seiner Realisierung im Einzelnen nachgehen, enthüllen sich uns immer mehr Beziehungen; wir erkennen den ganzen Komplex in seinen Einzelphasen und vermögen ihn prospektiv zu charakterisieren.

SCHLUSSBETRACHTUNG

Unsere „Re-individualisation" ist ein Systemsprinzip, das eine Anzahl von Erscheinungen sammelt und von einem bestimmten Gesichtspunkt aus vergleichend betrachtet. Sie ist „der Regeneration" in mehreren Hinsichten vergleichbar. So wie die letztere verschiedene Gruppen von Erscheinungen zusammenfasst (ich erinnere an die grundsätzlich verschiedenen Prozesse der Morphallaxis und Epimorphose), so fasst die Re-individualisation Vorgänge verschiedener Art zusammen. Beide haben das Gemeinsame, dass sie das Ziel eines Prozesses: die Wiedererlangung der Ganzheit in den Brennpunkt des Interesses rücken. Sie unterscheiden sich darin, dass der Ausgangspunkt in dem einen Fall ein Verstümmeltes, in dem andern ein „Desindividualisiertes", eine Hyperplasie ist. Auch die Wege sind verschieden, da Regenerationserscheinungen sich vorwiegend unter Neubildung, Re-individualisationen dagegen unter Rückbildung vollziehen.

Die Re-individualisation, wie sie in diesem Sammelreferat zu umschreiben versucht worden ist, erscheint uns als ein bisher wenig beachtetes Naturprinzip, das in der experimentellen und in der descriptiven Teratologie, sowie auch in der allgemeinen experimentellen Biologie gewisse Erscheinungen zusammenfassend ordnen, und dadurch zu vergleichenden Studien Anregung geben kann.

Tome 35, nº 9. — Juin 1928.

Communication faite a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse, tenue a Fribourg les 24 et 25 mars 1928.

Neue Versuche über die Bestimmung des Geschlechts bei Bonellia viridis.

von

F. BALTZER

(Aus dem zoologischen Institut Bern und der zoologischen Station zu Neapel.)

Ausgeführt mit Unterstützung des Theodor Kocher-Fonds in Bern[1]

I. Experimente über die Zeit der männlichen Determination.

Wie seit längerer Zeit bekannt ist, entsteht bei *Bonellia* aus dem Ei zunächst eine indifferente, frei lebende Larve, die sich entweder frei weiter entwickelt (und dann fast immer zu einem Weibchen wird) oder sich am Rüssel eines Weibchens ansetzt und, wenn sie das tut, durch Substanzen des Rüssels zu männlicher Entwicklung veranlasst wird. Die ersten sichtbaren Vorgänge der männlichen Differenzierung beginnen am zweiten Tag nach dem Ansetzen. Dass sie wirklich durch Rüsselsubstanzen herbeigeführt werden, haben Extraktversuche bewiesen, denn indifferente Larven werden in wässerigen Extrakten aus Rüsselgewebe deutlich vermännlicht (Baltzer, 1926). Das ist kaum anders zu denken, als dass Substanzen aus dem Extrakt in den Larvenkörper übergehen, ihn zur Weiterentwicklung anregen und in männlicher Richtung determinieren.

Es war weiter genauer zu untersuchen, w a n n diese Determination, die natürlich der sichtbaren männlichen Differenzierung vorausgehen muss, eintritt. Diese Frage liess sich durch Intersexualitätsexperimente lösen, die in den Jahren 1925 und 1927 in Neapel angestellt wurden. Die Technik ist gegenüber den früheren Intersexualitätsversuchen (Baltzer, 1914, S. 16) wesentlich verbessert.

[1] Der Kommission der Theodor Kocher-Stiftung sei hiemit der beste Dank ausgesprochen.

Man lässt Larven am Rüssel eines Weibchens ansetzen und eine genau bestimmte Zeit „parasitieren“ [1]. Dann löst man die Tiere vom Rüssel ab und züchtet sie *in vitro* weiter.

Solche Larven müssen, wenn sie genug vermännlichende Substanz aufgenommen hatten, bei der weiteren Entwicklung männlich werden oder wenigstens einen deutlichen männlichen Einschlag bekommen. Sie müssen aber zu Weibchen werden, wenn die Zeit zur Aufnahme des vermännlichenden Rüsselstoffes während der sessilen Phase noch zu kurz gewesen war.

Die Versuche sind deshalb nicht leicht auszuführen, weil man den Zeitpunkt des Festsetzens der Larven am Rüssel nur innerhalb gewisser Grenzen genau geststellen kann. Es wurden zu diesem Zweck einem oder mehreren Rüsselstücken (die den gleichen Dienst leisten wie das ganze weibliche Tier) sehr viele junge indifferente Larven beigegeben. Nach möglichst kurzer Zeit (meistens einer halben oder einer ganzen Stunde) wurden die Rüsselstücke in Larvenfreies Wasser übergeführt, im Wasser herumgewirbelt und damit die nicht wirklich festsitzenden Tiere wieder abgeschleudert. Dass die nun noch festhaftenden Larven wirklich fest sassen, geht auch daraus hervor, dass sie bei späteren Kontrollen ihre einmal am Rüssel eingenommenen Plätze nicht mehr verändert hatten. Nach bestimmter Zeit wurden die festsitzenden Larven abgenommen und in kleinen Glasdosen weiter gezüchtet.

Die unter solchen Vorsichtsmassregeln durchgeführten Versuche zeigen, dass nach einem Parasitismus von 3½ bis 4½ Stunden noch keine wesentliche, nach sieben bis acht Stunden Festsitzens am Rüssel aber eine fast vollkommene männliche Determinierung eingetreten ist. Näheres gibt die folgende Tabelle 1. Wie wir aus ihr ersehen, kommt die männliche Determinierung sehr rasch und in einigen Stunden, also in überraschend kurzer Zeit zu Stande [2].

[1] Die Bezeichnung Parasitismus ist hier der bequemen Handhabung wegen gebraucht und insoweit richtig, als das männliche Tier dem weiblichen Wirt Substanzen entnimmt. Natürlich ist diese Beziehung der männlichen Larve zum weiblichen Partner kein Parasitismus im üblichen, übrigens sehr verschiedenartigen Sinn.

[2] Vergl. hiezu die Determinationsvorgänge in der Larvenentwicklung der Honigbiene. Auch hier ist die entscheidende Determinationsphase sehr kurz. Nach Zander und Becker (1925) kann sich die Bienenmade in der Arbeiterinnenzelle während ihrer ersten 3½ Lebenstage noch ebenso gut zur Königin wie zur Arbeiterin entwickeln. Dann wird mit der Aufnahme der ersten Pollennahrung der Bauplan „innerhalb 12 Stunden“ zu Gunsten der Arbeiterinnenorganisation festgelegt. (*l. c.*, S. 216.)

Sie geht der sichtbaren Differenzierung je nach dem Organ um 1 bis 2½ Tage voraus.

Tabelle 1. — *Intersexualitätsexperimente mit kurzem Rüsselparasitismus.*

Zucht No.	Die Larve sitzt am Rüssel:	Zu Beginn des Versuchs vorhanden	Es entwickelten sich: rein weiblich	weiblich mit wenig männl. Einschlag	männlich-zwitterig	rein männlich	Verlust
IIIgl, 1925	3 ½–4 ½ Std.	17	10	6	—	—	1
Igbla, 1927	4 h.-4 h. 40	8	3	5	—	—	—
Igala, 1927	5 h. 10–6 h. 20	6	3	2	1	—	—
Igb2b, 1927	7 h.–7 h. 40	5	—	1	2	1	1
IIIL2, 1925	5 h. 30–8 h.	16	—	2	2	12	—

II. Experimente über die Ausbreitung der männlichen Determination im Körper der am Rüssel „parasitierenden" Larve.

Wie soeben erwähnt wurde, entstehen bei *Bonellia* dann Intersexe (d. h. entwicklungsmechanische Mosaikzwitter), wenn man Larven, die am Rüssel festsitzen, vorzeitig ablöst und zur weiteren Entwicklung bei freier Lebensweise veranlasst. Man kombiniert damit ein Stück männlicher mit einem Stück weiblicher Entwicklung und es erscheinen neben männlichen auch weibliche Organe.

Eine dabei auffallende Regel lässt sich wie folgt formulieren: Die Organe des Vorderkörpers haben bei diesen Intersexen männlichen Einschlag oder sind ganz männlich, die weiter hinten im Körper liegenden Organe aber sind stärker weiblich oder ganz weiblich. Tabelle 2 fasst die bisher vorhandenen Beobachtungen (von 32 intersexuellen Tieren[1]) zusammen. Eine weitere Untersuchung wird noch genauere Resultate

[1] Zwei weitere Individuen widersprechen der Regel.

beibringen, da die vorliegenden Beobachtungen nicht immer alle verfügbaren Organe berücksichtigten. Es sind in der Tabelle vier Organe topographisch angeordnet: diejenigen des Vorderkörpers stehen links, die weiter hinten im Rumpf gelegenen stehen rechts (vergl. dazu 1914, Fig. 1). Die Spermatogenese ist gesondert eingetragen, da der Entstehungsort der Spermatogonien nicht genau lokalisiert, sondern über den ganzen Rumpf verteilt ist.

Betrachten wir nun neben den reinen Geschlechtstieren die intersexuellen Formen. Die schwach männlichen Intersexe haben männliche Eigenschaften in der Verkürzung und beginnenden Entpigmentierung des Kopflappens (er ist bei den reinen Männchen sehr stark verkürzt und vollkommen pigmentlos). Sie haben ferner männlichen Einschlag in der Unterdrückung des Vorderdarms und Mundes (typisch weiblicher Bildungen). Dagegen sind zwei andere Organe rein weiblich: die weiter hinter dem Mund liegenden Borsten und der ganz hinten im Rumpf liegende Hinterdarm.

Bei den stärker männlichen Intersexen ist der männliche Einschlag kräftiger und zugleich weiter nach hinten ausgedehnt. Das Vorderende (beim Weibchen ein verlängerter grüner Kopflappen) ist ganz verkürzt und fast völlig pigmentlos. An die Stelle der negativen Vorderdarmhemmung tritt hier die positive Bildung eines klumpigen Samenschlauchs, der dem Prinzip nach rein männlich, der Klumpigkeit nach aber noch etwas Vorderdarmähnlich ist. Die Bildung der Borsten schwankt. Sie sind manchmal da, können aber auch fehlen. Der Hinterdarm, ein rein weibliches Organ, ist in allen bisher beobachteten Fällen dieser im Vorderkörper stark männlichen Tiere vorhanden.

Tabelle 2. — Mosaik männlicher und weiblicher Organe bei Bonellia-Intersexen.

Kursiv: männliche Eigenschaften.

	Vorn →			Hinten	
	Rüssel	Mund und Vorderdarm (nur beim Weibchen) Homologon *Samenschlauch* (nur beim Männchen)	Borsten (nur beim Weibchen)	Hinterdarm (nur beim Weibchen)	*Spermatogenese* (nur männlich)
Reine ♀♀	lang, grün pigmentiert	typisches Rohr	vorhanden	vorhanden	fehlt
Stark weibliche Intersexe [1]	*in verschiedenem Grad verkürzt, viel Pigment resorbiert*	*fehlt*	fast immer vorhanden	vorhanden	fehlt
Stärker männliche Intersexe [2]	*stark verkürzt, entpigmentiert*	*kleiner, klumpiger Samenschlauch*	vorhanden oder *fehlend*	vorhanden	spärlich bis *reichlich*
Reine ♂♂	*kleine, pigmentlose Kalotte*	*grosser, typischer Samenschlauch*	*fehlen*	*fehlt*	*sehr reichlich*

[1] Habitus wie 1914, Fig. 3, 7 und 7a.
[2] Habitus wie 1914, Fig. 4 und 5. Vorderende meist wie 1926 (diese Zeitschr.), Fig. 5.

Fassen wir die Ergebnisse der Tabellen 1 und 2 zusammen, so finden wir einmal eine zeitliche Regelmässigkeit (in Tabelle 1 ausgedrückt): Larven, die nach sehr kurzer Rüsselzeit abgelöst und freilebend weiter gezogen werden, erlangen durch-

schnittlich[1] einen wesentlich schwächeren männlichen Einschlag als Larven, die länger am Rüssel belassen werden. Zweitens finden wir eine topographische Regelmässigkeit, indem der männliche Einschlag vorn beginnt (schwache männliche Intersexualität) und sich dann im Körper weiter nach hinten ausbreitet (stärker männliche Intersexualität). Die weitere Untersuchung wird zeigen müssen, ob damit der ganze Determinationsmechanismus erfasst ist. Jedenfalls wird eine solche topographische Ausbreitungsweise durch die Art der Anheftung der Larven am Rüssel sehr gut erklärt. Die parasitierende Larve sitzt nur mit einer dicht hinter dem Vorderende liegenden adoralen Zone am Rüsselgewebe fest. Die hinteren zwei Körperdrittel sind mit der Unterlage nicht fest verbunden. In nächster Nähe dieser Anheftungszone liegen die jenigen Organanlagen, die zuerst vermännlicht werden: die Anlage des Mundes und Vorderdarms und der vorderste Larvenabschnitt, aus dem beim Weibchen der Kopflappen entsteht. Die Entstehungsorte der Borsten liegen etwas weiter nach hinten. Der Enddarm, der erst bei stark männlichen Intersexen von der Vermännlichung erreicht wird, liegt am weitesten von der Anheftungszone entfernt.

Daraus ergibt sich zwangsläufig die Anschauung, dass die oben geschilderte Topographie des intersexuellen Organmosaiks eine Folge der Anheftung der Larve mit dem Vorderende ist. Zweifellos ist die Anheftungszone zugleich der Aufnahmebezirk für die männlich determinierenden Rüsselsubstanzen, und diese Substanzen werden zuerst die nächstbenachbarten Organanlagen männlich determinieren, an die weiter entfernt liegenden Organanlagen aber erst später, bei weiterer Ausbreitung im Larvenkörper herankommen. Auch die Quantität der aufgenommenen Rüsselsubstanzen scheint für die Ausbreitungsmöglichkeit im Larvengewebe eine Rolle zu spielen.

Man kann diese Anschauung durch einen Modellversuch mit Vitalfärbung stützen, der gleichzeitig auch über die Bedeutung der Quantität etwas auszusagen scheint [2]. Lässt man *Bonellia*-larven

[1] Ueber die bei diesen Versuchen beobachteten individuellen grossen Schwankungen im Männlichkeitsgrad siehe 1926, S. 367.

[2] Es ist eine Unklarheit dieser ersten derartigen Versuche, dass die mit Larven besetzten Rüsselstücke in ihren Farblösungen belassen wurden. Bei weiteren Experimenten müssen die blauen und roten Rüsselstücke vor dem Besiedeln mit Larven in reines Seewasser übergeführt werden. Das hier geschilderte Resultat ist trotz dieser Unklarheit deutlich.

für einige Stunden an einem blaugefärbten Rüssel parasitieren und setzt sie dann für zwei bis drei Tage auf einen rotgefärbten Rüssel (Neutralrot) über, wo sie weiter parasitieren und ihre Entwicklung vollenden können, so ist bei den entstehenden Männchen die blaue Farbe (Nilblausulfat) auf das Vorderende des Körpers beschränkt, das Neutralrot aber über den ganzen Körper und auch in den Zellballen der Coelomflüssigkeit verbreitet. Die geringere Blaudosis, die dem kürzeren Parasitismus auf Blau entspricht, reicht nur für den Vorderkörper aus, mit dem das Tier fest sass. Die grössere Rotdosis aber, die das Tier dem längeren Parasitismus auf Rot verdankt, durchdringt den ganzen Rumpf.

In Analogie zu diesem Farbversuch würde bei kurz dauerndem Rüsselparasitismus nur wenig Vermännlichungssubstanz aufgenommen. Ihre Wirkung bliebe im vorderen Larvenbereich stecken. Der geringen Quantität entspräche ein engerer Aktionsradius. Bei lang dauerndem Parasitismus aber würde viel mehr Vermännlichungssubstanz aufgenommen und ihre Wirkung würde für den ganzen Larvenkörper ausreichen.

So lässt sich vielleicht der Männlichkeitsgrad der *Bonellia*-intersexe und die besondere Topographie des Geschlechtsmosaiks auf die Besonderheit des Aufnahmeortes und auf verschieden grosse Dosen der männlich bestimmenden Rüsselsubstanzen zurückführen, eine Vorstellung, die weiterer Durcharbeit bedarf und genauer in Beziehung gesetzt werden muss zu der larvalen Organisation und der reinen zeitlichen Entwicklungsfolge der Anlagen für die einzelnen Organe.

LITERATUR

1914. Baltzer, F. *Die Bestimmung des Geschlechts nebst einer Analyse des Geschlechtsdimorphismus bei Bonellia.* Mitteil. zool. Stat. Neapel, Bd. 22.

1925. — *Untersuchungen über die Entwicklung und Geschlechtsbestimmung der Bonellia.* Pubbl. Staz. zool. Napoli, vol. VI.

1926.[1] — *Ueber die Vermännlichung indifferenter Bonellia-Larven durch Bonellia-Extrakte.* Rev. suisse de Zool., vol. 33.

1925. Zander, E. und Becker, F. *Die Ausbildung des Geschlechtes bei der Honigbiene.* II. Erlanger Jahrbuch f. Bienenkunde, Band 3.

[1] Eine zusammenfassende grössere Darstellung erscheint in den Verhandlungen der Deutschen zoologischen Gesellschaft von 1928.

Tome 35, nº 10. — Juin 1928.

Communication faite a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse, tenue a Fribourg les 24 et 25 mars 1928.

Ueber die Bedeutung des Bisses und des Geruchsinnes für den Nahrungserwerb der Viper.

von

F. BAUMANN

Zoologisches Institut der Universität, Bern.

Geruchsexperimente mit Vipern, über die ich in der letzten Sitzung unserer Gesellschaft berichtete, ergaben, dass diese Schlangen im Stande sind, eine versteckte Beute, eine tote Maus oder eine Maushälfte vermittelst des Geruchsinnes aufzufinden, dann aber auch Spuren von lebenden und solche, die mit toten Mäusen angelegt worden waren, wahrzunehmen, zu verfolgen und zu unterscheiden. Schon damals habe ich erwähnt, dass die Suchhandlung nach der versteckten Beute eine viel deutlichere ist und in einem viel grössern Prozentsatz mit dem Auffinden und Herausholen der Beute ihren Abschluss findet, wenn das Versuchstier vorher ein lebendes Beutetier gebissen oder ein totes angepackt hat, als wenn das nicht der Fall gewesen ist.

Diese Versuche wurden im verflossenen Jahre wesentlich vermehrt und in ihrer Anordnung erweitert. Ich will nur auf einige Ergebnisse hier eintreten, die mir für die Suchaktion und den Nahrungserwerb der Viper von Wichtigkeit zu sein scheinen.

Einmal wurde die Bedeutung des Bisses für die Suchhandlung nach der versteckten Beute weiter verfolgt.

Eine erste Gruppe von 61 Versuchen, denen allen gemeinsam ist, dass die Versuchsvipern vor Einleitung des Suchexperimentes nach der versteckten Beute eine lebende Maus durch Biss töteten oder eine tote Maus oder Maushälfte vorübergehend anfassen

konnten, ergab folgendes: In allen 61 Versuchen traten als Folge dieser Versuchsbedingungen weite Suchbewegungen auf. In 58 Versuchen konnten Suchbewegungen in der Geruchsphäre der versteckten Beute und in 47 ein Herausholen der letzteren festgestellt werden. In 78 % der Versuche wurde das gestellte Endziel erreicht.

Einer zweiten Gruppe von Versuchen ist gemeinsam, dass die Versuchstiere vor Einleitung der Suchhandlung kein Beutetier bissen und auch keine tote Beute anfassten. Es wurden 25 Versuche durchgeführt. Die weiten Suchbewegungen, wie sie in allen Versuchen der ersten Gruppe festgestellt werden konnten, fehlen. In 9 von 13 Versuchen, in welchen im Versuchskasten Spuren mit toten Mäusen angelegt worden waren, trat ein Wahrnehmen und ein mehr oder weniger deutliches Verfolgen derselben auf. Der Geruchsreiz, der von ihnen ausging, war in 5 Fällen stark genug, um nachträglich weite Suchbewegungen auszulösen, als die Spur verloren wurde. Sie waren aber in keinem Fall so deutlich, wie in den Versuchen der ersten Gruppe. In 13 von den 25 Versuchen traten Suchbewegungen in der Geruchsphäre der versteckten, toten Beute auf, aber nur in 4 Fällen wurde diese herausgeholt. Nur in einem Prozentsatz von 16 % führten die Versuche dieser Gruppe zum Abschluss der Handlung.

Zu allen Versuchen wurden Vipern verwendet, die längere Zeit nicht gefressen hatten. 21 Versuche erreichten in der zweiten Gruppe das gestellte Ziel nicht. In 14 von ihnen wurde der Hungergrad der Versuchsviper nachgeprüft. Zwölf von ihnen fanden und frassen die Beute, nachdem sie gebissen oder vorübergehend eine tote Beute angefasst hatten, oder nachdem ihnen diese so vorgelegt worden war, dass sie sie nicht zu suchen brauchten.

Eine Auswertung der Ergebnisse dieser beiden Gruppen von Versuchen möchte ich später vornehmen.

Bevor ich weitere Versuchsergebnisse bespreche, seien kurz zwei Feststellungen angeführt, die bei jeder Fütterung gemacht werden können.

1. Tote Beute, sei sie nun durch Biss oder sonstwie getötet worden, wird nur gelegentlich und nur wenn sie auf das Versuchstier hinuntergeworfen wird, in der charakteristischen, blitzschnellen Weise gebissen, wie es die hungrige Viper mit einem lebenden Beutetier tut. Nur ausnahmsweise reagiert die hungrige Viper

durch Biss, wenn ihr eine tote Beute vor der Nase bewegt wird. Eine ruhig liegende tote Beute geht sie immer langsam an, bezüngelt sie von allen Seiten und beginnt, meist von der Schnauzenspitze her, sofort zu schlingen. Dabei möchte ich ausdrücklich betonen, dass ich mit Sicherheit feststellen konnte, dass bei diesem Schlingakt die Oberkiefer und die Giftzähne nicht aufgerichtet werden.

2. Ein ganz anderes Verhalten lässt sich einem lebenden Beutetier gegenüber feststellen, auch wenn es sich ganz ruhig verhält. Die hungrige Viper geht sogleich nach seiner Wahrnehmung in eine charakteristische Stellung über, die ich als Abwartestellung bezeichnen möchte. Sie ist Angriffs- und Verteidigungsstellung zu gleicher Zeit. Mit S-förmig eingebogenem Vorderende, erhobenem Kopf und lebhaftem Züngeln wartet sie auf die kleinste Bewegung des Beutetieres, um blitzschnell zuzubeissen und wieder fahren zu lassen. Ist dann unter der Giftwirkung das Beutetier verendet, oder so schwach geworden, dass es nicht mehr fliehen kann, so wird es, wenn gefunden, in der beschriebenen Weise geschlungen.

Dieses verschiedene Verhalten der Viper verschiedener Beute gegenüber beruht voraussichtlich auf Geruchsunterschieden der verwendeten Beuteobjekte. Nach diesen Feststellungen kann ich auf weitere Versuche eintreten.

Bringt man in den Wohnkäfig zu einer hungrigen Viper eine lebende Maus, so erfolgt oft schon nach wenigen Sekunden das blitzschnelle Zubeissen der Schlange. Nimmt man aber die gebissene Maus heraus und ersetzt sie durch eine frische Maus, so erfolgt, nachdem sich bei der Viper lebhafte weite Suchbewegungen eingestellt und die Beute entdeckt worden ist, nicht wieder, wie eigentlich erwartet wurde, ein erneutes blitzschnelles Zubeissen, wenn sich diese bewegt, sondern es versucht nun die Viper die lebende Maus, wie eine tote Beute, zu schlingen. Trotz der lebhaftesten Bewegungen und der nachdrücklichsten Abwehr von Seiten der Maus setzt sie immer wieder dazu an. Häufig kann sie die Maus von hinten fassen, und dann wird sie nicht selten von dieser, in deren Haut sie sich festgehackt hat, mitgeschleppt. Oder es gelingt ihr die Maus am Kopf zu erwischen und dann kann es vorkommen, dass sich diese nicht mehr losmachen kann und lebendig geschlungen und dann erstickt wird; denn die Giftzähne treten auch unter diesen Umständen nicht in Funktion. Das

geht daraus hervor, dass Mäuse, die sich wieder frei machen können nicht eingehen. Nur wenn man sie den Vipern aus dem Maul reisst, erfolgt, wahrscheinlich durch passives Aufrichten der Giftzähne gelegentlich eine Vergiftung. Auf dieser Grundlage wurden mit 7 Versuchstieren 19 Versuche durchgeführt. Alle zeigen das gleiche Resultat. Nur die Zeit, während der dieses eigenartige Verhalten bei den Versuchsvipern anhält, scheint für die einzelnen Tiere und auch in den einzelnen Versuchen eine verschiedene zu sein. Sie kann gelegentlich bis 1 ½ Stunden betragen und die Viper während dieser Zeit immer wieder versuchen das lebende Tier zu schlingen, sie kann aber unter Umständen schon nach 5 Minuten beendigt sein, wenn z. B. die Maus auf die Viper hinunterspringt. Zeiten von einer halben Stunde bis zu einer Stunde sind normal. Meist ist es dann eine zu unvorsichtige Bewegung der Beute, die wieder den Biss auslöst.

Was ergiebt sich nun aus allen angeführten Versuchsergebnissen für die Bedeutung der Bisshandlung im Nahrungserwerb der Viper ?

1. Das blitzschnelle Zubeissen erfolgt, nachdem vermittelst des Geruchsinnes die Art der Beute registriert worden ist, nur wenn sich diese bewegt. Gesichtseindrücke sind nach vorangegangenen Geruchseindrücken für den Biss massgebend.

2. In allen 61 Versuchen der ersten Versuchsgruppe folgt auf den Biss eine Suchhandlung nach der gebissenen und wieder fahrengelassenen Beute. Um diese Suchhandlung auszulösen, genügt, wie festgestellt werden konnte, die Bissbewegung, das Aufreissen des Maules nicht; die Viper muss die Beute wirklich vorübergehend angefasst haben. Sie kann aber experimentell bedingt werden, wenn man eine hungrige Viper vorübergehend eine tote Beute anfassen lässt. Geruchs- möglicherweise auch Geschmaksreize werden wahrscheinlich bestimmte Zentren des Gehirns aktivieren, die dann die Suchaktion nach der gebissenen oder im Experiment angefassten und wieder fahrengelassenen Beute auslösen.

3. Werden Vipern zu Versuchen verwendet, die nicht gebissen oder Beute angefasst haben, so fehlt ein solcher als Folge des Bisses auftretender Reiz und damit auch die Suchhandlung. Die etwa durch Geruchseindrücke in der Umgebung des Beutekästchens oder auf einer mit einer toten Maus angelegten Spur festzustellenden Suchbewegungen, die im letzten Fall gelegentlich auch noch

vorübergehend anhalten können, wenn die Spur wieder verloren wird, haben in keinem Fall diesen zwangsläufigen Charakter, wie er den nach Biss auftretenden eigentümlich ist.

4. Diese Ergebnisse, dann aber v. a. der Verlauf der beschriebenen Bissversuche zeigen, dass wir es in der auf den Biss folgenden Suchhandlung bis zum Schlingakt mit einem ausgesprochenen Automatismus zu tun haben, dessen Ablauf gar nicht leicht unterbrochen werden kann. Ist einmal gebissen worden, so läuft die ganze weitere Handlung automatisch ab. Geruchseindrücke, vor dem Biss auf das Verhalten der Viper von Einfluss, sind nach dem Biss vollständig wirkungslos.

5. Die Suchhandlung verläuft bei den im Laboratorium gezüchteten und isoliert grossgezogenen Vipern schon in den ersten Versuchen genau gleich, wie bei alten aus der Freiheit stammenden Tieren.

6. Bei keinem Tier konnte, trotz der vielen Versuche, die mit jedem einzelnen durchgeführt wurden, in den spätern ein besseres Finden, ein Lernen beobachtet werden.

Diese Feststellungen veranlassen mich, die Suchhandlung nach der gebissenen Beute als eine Instinkthandlung, einen Instinktautomatismus zu bezeichnen, der durch den erfolgreichen Biss in der freien Natur ausgelöst wird und vermittelst des Geruchssinnes nach der Methode Versuch und Irrtum zum Auffinden der Spur des Beutetieres oder direkt zur Entdeckung des letzteren führt.

Biologisch von eminenter Bedeutung wäre für die Viper, wenn schon die gebissene und sich flüchtende Maus durch die Einwirkung des Schlangengiftes eine Geruchsbeeinflussung erfahren würde, die sie von ungebissenen geruchlich abweichend machen und der Schlange ihr Auffinden erleichern würde. Für die Experimente zur Beantwortung dieser Frage ergibt sich die folgende Fragestellung: Ist es einer suchenden Viper möglich, Spuren von gebissenen aber noch lebenden von solchen von ungebissenen Mäusen zu unterscheiden.

In den 12 mit 6 Versuchstieren durchgeführten Versuchen wurden die Spuren der lebenden und der an Vipernbiss eingehenden Mäusen gleichzeitig angelegt. In den 10 Versuchen in denen eine Reaktion festgestellt werden konnte, wurden beide Spuren verfolgt. Aus dem Verhalten der Versuchstiere kann kein Schluss gezogen werden auf Geruchsunterschiede zwischen der Spur einer lebenden und der-

jenigen einer gebissenen noch lebenden Maus. Die Vipern verfolgen nicht etwa nur oder in besserer Weise die letztere, sondern sie gehen auch ohne eine Änderung im Verhalten zu zeigen von der einen auf die andere über. Auch eine längere Einwirkung des Schlangengiftes scheint, wenn die Maus beim Anlegen der Spur noch lebt, keine in der Suchaktion festzustellende Geruchsbeeinflussung derselben zu bewirken.

Frühere Versuche ergaben aber, wie ich an anderer Stelle schon kurz berichtete, dass die Versuchsvipern Spuren von lebenden Mäusen von solchen, die mit eingegangenen angelegt wurden, nach ihrem Verhalten zu schliessen, deutlich unterscheiden können. Die letzteren scheinen für die suchende Viper von grösstem Reiz zu sein.

Die weitere Frage ist nun, wird diese Geruchsbeeinflussung hervorgebracht nach eingetretenem Tod bei der Maus durch die Wirkung des Viperngiftes, oder beruht sie einfach auf Folgeerscheinungen des Todes. Zu ihrer Beantwortung wurden Versuche angestellt mit Spuren von Mäusen, die durch einen Schlag auf den Kopf plötzlich getötet worden waren. Sie wurden in einer ersten Versuchsreihe kombiniert mit Spuren von lebenden Mäusen und die Schlange, nachdem sie gebissen, eingesetzt. Die Versuchsergebnisse von 7 Versuchen mit 4 Vipern sind die folgenden: In keinem Fall wird die Spur der lebenden Maus verfolgt. In 4 Fällen konnte ein deutliches und intensives Suchen auf der Spur der durch Schlag auf den Kopf getöteten Maus beobachtet werden. Sie war in ihnen einige Zeit nach eingetretenem Tod angelegt worden. In 3 Fällen war das Anlegen der Spur unmittelbar nach eingetretenem Tod erfolgt. In zwei Fällen zeigte die Versuchsviper kein Interesse für die Spur, in einem trat ein wenig deutliches Verfolgen auf. In 2 von diesen Fällen wurde eine Nachkontrolle durchgeführt. Die Versuchsvipern verfolgten die Spuren, die mit den nun schon einige Zeit toten Mäusen angelegt wurden, in typischer Weise.

Bevor aus diesen Ergebnissen Schlüsse gezogen werden sollen, sei das Verhalten der Vipern in Versuchen festgestellt, in denen ihnen die Möglichkeit geboten wird, sowohl Spuren einer an Biss eingegangenen, wie einer durch Schlag auf den Kopf getöteten Maus verfolgen zu können. Sie ergaben, dass beide Sorten von Spuren wahrgenommen und verfolgt werden, wenn die durch Schlag getötete Maus bei der Anlage der Spur schon einige Zeit tot war. Die Versuchsvipern suchen auf beiden Spuren in ganz

gleicher Weise. Aus ihrem Verhalten kann nicht auf Unterschiede zwischen beiden geschlossen werden.

Die Ergebnisse der beiden Reihen sind kurz zusammengefasst die folgenden: Wie die Spur, angelegt mit einer an Biss eingegangenen Maus scheint auch eine solche von einer mit Schlag auf den Kopf getöteten Maus für die suchende Viper deutlich verschieden zu sein von derjenigen einer lebenden Maus.

Die Spur einer durch Schlag auf den Kopf getöteten Maus wird aber nur in typischer Weise verfolgt, wenn die zum Anlegen der Spur verwendete Maus schon einige Zeit tot war. Wird sie gleich nach eingetretenem Tod angelegt, so verfolgt sie die suchende Viper nur ausnahmsweise und dann ähnlich, wie die Spur einer lebenden Maus. Im Gegensatz dazu ist, wie durch viele Versuche feststeht, das Verhalten der Viper auf einer gleich nach eingetretenem Tod angelegten Spur einer gebissenen Maus ein typisches.

Was dürfen wir aus diesen Ergebnissen für Schlüsse ziehen ?

1. Es treten nach erfolgtem Tod im Körper einer Maus Stoffumsetzungen ein, die sich als Beeinflussungen des Geruchs äussern. Sie sind für die suchende Viper ein intensiver Reiz und veranlassen sie zu charakteristischen Suchbewegungen, wenn mit dem toten Mauskörper Spuren angelegt werden.

2. Der Eintritt dieser Stoffumsetzungen und damit die Beeinflussung des Körpergeruches der Maus scheint durch das Viperngift beschleunigt zu werden. Neben seiner eminenten Bedeutung als Waffe und Beuteerwerbseinrichtung ist dies die einzige sicherstehende Wirkung des Viperngiftes, auf die aus meinen Versuchen geschlossen werden darf.

3. Die durch postmortale Stoffumsetzungen hervorgerufenen Geruchsbeeinflussungen bedingen auch die intensiven Suchbewegungen der Viper in der Geruchsphäre der toten Beute.

Tome 35, nº 11. — Juin 1928.

Communication faite a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse, tenue a Fribourg les 24 et 25 mars 1928.

Le déterminisme des proportions numériques entre les divers composants d'une population mixte de Lépidoptères.

(Résumé[1]).

par

Dr Arnold PICTET

Genève.

Dans les laboratoires de génétique expérimentale, les proportions numériques entre les différents produits d'un croisement sont uniquement déterminées par la combinaison des facteurs d'hérédité en jeu et leur dissociation à la deuxième génération.

Dans les régions où une population est composée des individus de une ou plusieurs races constantes pouvant se croiser, il est admissible que les proportions numériques entre les divers composants de cette population soient celles d'une ségrégation mendélienne.

Cependant, les recherches dont nous résumons ici les résultats, et qui ont été pratiquées sur le terrain dans des populations de Lépidoptères, recherches contrôlées parfois par des expériences de croisement en laboratoire, montrent que, dans le déterminisme de ces proportions, il intervient d'autres facteurs que ceux de la ségrégation des caractères; ce sont les facteurs de l'ambiance (climat, topographie, etc.) dont l'action intervient pour modifier les proportions mendéliennes.

Nous avons pu établir jusqu'à maintenant deux catégories de

[1] Le travail développé paraîtra dans le Vol. 35 de la *Revue*.

conditions du milieu intervenant dans le déterminisme des proportions numériques d'une population de Lépidoptères: 1. Des conditions dues à des localisations d'ordre topographique; 2. Des conditions dues à l'action du climat sur le soma.

Déterminisme des proportions numériques dans une population sous l'effet des conditions résultant de l'altitude.

Les conditions qui dépendent de l'altitude ont parfois provoqué la division d'une espèce en deux races constantes, l'une de plaine et l'autre des hautes altitudes.

Tel est le cas, par exemple, des deux espèces suivantes:

1. *Lasiocampa quercus L.* et sa race *alpina* Frey.

Nos recherches sur le terrain dans diverses localités ainsi que nos expériences de croisement peuvent se résumer comme suit:

Dans les hautes altitudes (au-dessus de 1500 m.), l'espèce est uniquement représentée par sa race *alpina*; les expériences montrent que cette race répond à la formule QQ. Dans la plaine, seul le type *quercus* se rencontre; il répond à la formule qq. Dans les régions de moyenne altitude mettant en communication plaine et alpes, c'est également la race *alpina* qui représente l'espèce. Mais les individus de cette race comportent des hétérozygotes Qq. Dans le laboratoire, ces hétérozygotes ont une descendance composée de: 1 QQ: 2 Qq: 1 qq. Dans les régions de moyenne altitude, le récessif qq n'existant pas, il faut en déduire qu'il n'y est pas viable.

En conséquence, la composition de l'espèce *Lasiocampa quercus* en distribution verticale est la suivante:

En plaine, *quercus* qq.

Au-dessus de 1500 m., *alpina* QQ.

A l'altitude moyenne, *alpina* QQ et Qq.

Nous voyons par ces recherches que dans les régions où existe l'hétérozygote, la population n'est pas complète.

2. *Nemeophila plantaginis L.*

Nous avons signalé précédemment [1] un cas analogue de déviation

[1] A. Pictet. *Localisation, dans une région du Parc National Suisse, d'une race constante exclusivement composée d'hybrides.* Rev. Suisse Zool., 33, p. 399-403, 1926.

des proportions mendéliennes dans une population sous l'influence des conditions résultant de l'altitude. Ce cas s'est présenté à la frontière sud-orientale de la Suisse aux confins du Tyrol italien et du Parc national. Résumons le:

Dans la région du Parc national sur le versant tyrolien, *Nemeophila plantaginis* est représenté par trois races génétiques dont une, aa, est localisée à l'altitude de 2700 m. et dont une autre, AA, ne dépasse pas 1700 m. La rencontre de ces deux races à une altitude moyenne (2200 m.) y a formé l'hybride Aa. Mais, à cette altitude, la race hybride, une fois qu'elle a été formée, est seule à subsister, ses deux homozygotes y étant éliminés à chaque génération par les conditions climatiques. C'est ce qui est démontré par nos expériences.

Cependant, l'hybride se déplace, traverse le col de l'Ofen à 2150 m. et vient déposer ses œufs sur le versant suisse, à diverses altitudes; de ces œufs, seuls sont viables les génotypes qui sont déposés à l'altitude convenable. En conséquence les diverses populations de *Nemeophila plantaginis* dans la région du Parc national s'établissent de la façon suivante:

Versant tyrolien	
Jusqu'à 1700 m.	AA
à 2200 m.	Aa
à 2700 m.	aa

Versant suisse		
à 2200 m.	le long de la vallée de l'Ofen	Aa
à 1700-1900 m.	le long de la vallée de l'Ofen	AA et Aa
à 1700 m.	dans les vallées en cul-de-sac	AA
à 2200-2500 m.	dans les vallées en cul-de-sac	Aa et aa
à 2700 m.	dans les vallées en cul-de-sac	aa

L'hybride, constitué sur le versant tyrolien, sert de véhicule à ses génotypes homozygotes qu'il vient déposer à l'état d'œuf sur le versant suisse; là ces génotypes font souche seulement dans les localités où les conditions résultant de l'altitude leur sont favorables.

On remarquera que, de même que pour *Lasiocampa quercus*, en aucun cas une population n'est complète. C'est là un des résultats les plus importants de la localisation de populations en distribution verticale.

Déterminisme des proportions numériques dans une population de deux races mélangées sur leur zone de contact.

Parmi les conditions topographiques qui sont capables de modifier le déterminisme des proportions normales entre les diverses formes composant une population, il convient de considérer celles des vallées de montagne reliant deux localités où les mêmes espèces sont représentées par deux races différentes. La rencontre des deux races se fait sur leur zone de contact; là, les individus de chacune d'elles se concentrent en une *masse de contact* pouvant atteindre dans certains cas un nombre d'individus assez important.

Nous avons étudié cette faune de contact dans la vallée de l'Ofen au Parc national, où se fait la rencontre des races suisses et tyroliennes de plusieurs espèces de Papillons [1]. Le dénombrement des individus de quatre espèces dimorphes *(Erebia nerine/reichlini*, *Coenonympha satyrion/darwiniana*, *Argynnis amathusia/nigrofasciata*, *Erebia gorge/triopes)*, concentrées sur leur zone de contact au Parc national, montre que les proportions numériques entre les individus de chaque race ne sont pas celles d'un monohybride, mais que l'une des races domine l'autre numériquement dans la proportion de 7: 1.

Nous avons donné de cette proportion anormale l'explication suivante:

La faune de la zone de contact se compose de deux sortes de populations: une population autochtone, c'est-à-dire une population de fond, établie, comportant régulièrement la proportion normale monohybride; une population d'immigrés qui, chaque année s'introduisent sur la zone de contact, les uns venant des régions limitrophes du versant suisse, les autres des régions limitrophes du versant tyrolien. Ces immigrés annuels arrivent vraisemblablement en nombre égal chaque année et se croisent sur la zone de contact; ils y forment ainsi une génération hétérozygote supplémentaire

[1] A. Pictet. *Localisation de la variation de quelques Papillons au Parc National Suisse.* Bul. Soc. Ent. Suisse, XIV, p. 17-20, 1928. — *La variation des Papillons au Parc National Suisse et ses rapports avec le mendélisme.* Rev. Suisse Zool., 34, p. 193-206, 1927.

composée seulement des individus de la race dominante. La population globale de la zone de contact se compose donc:

1°	Des autochtones dans la proportion de	3 : 1
2°	Des immigrés » » » »	4 : 0
	Population totale	7 : 1

Les individus de deux races venant annuellement en sens opposé se rencontrer sur leur zone de contact où se trouve déjà une population d'autochtones, s'y concentrent en une masse de contact. Les proportions numériques entre les composants de cette masse de contact ne s'établissent pas selon les proportions mendéliennes normales, mais selon des proportions particulières où la race dominante est sept fois plus nombreuse que la race récessive.

Déterminisme des proportions numériques dans une population soumise a une altération du climat.

On sait à quel point les Papillons varient sous l'effet des variations d'intensité du climat agissant sur leur soma. Les divers facteurs physico-chimiques de l'ambiance sont capables de modifier la couleur et la forme des dessins dès que ces facteurs dépassent leur intensité normale. Les recherches que nous résumons ici ont montré que les individus d'une race peuvent être ainsi modifiés pour prendre la caractéristique d'une autre race, en sorte que dans une population se trouvant dans une région soumise à des altérations du climat, les proportions numériques entre les individus des races composant cette population pourront être altérées selon les variations d'intensité du climat.

Dans les conditions normales d'élevage, le croisement *Dasychira pudibunda* par sa race *concolor* a donné une F_1 composée de 1 *pudibunda*: 1 *concolor*.

Le même croisement, lorsque les individus ont été élevés dans des conditions d'abaissement de température a donné une F_1 composée d'une beaucoup plus forte proportion de *concolor*. Les expériences entreprises avec *Psilura monacha* et sa race *nigra* ont donné des résultats analogues. Nous en déduisons que sous l'effet d'une altération du milieu normal un certain nombre de *pudibunda* et de *monacha* génétiques ont été respectivement modifiés dans leur

phénotype pour prendre l'aspect extérieur de leurs races *concolor* et *nigra*.

D'autres exemples montrent que ces modifications sont réalisées à l'état naturel. En sorte que dans les populations d'une région soumise aux altérations fréquentes du climat, il arrive parfois que plusieurs individus sont atteints par l'action de ces altérations et modifiés en somations, imitant une autre race de leur espèce. La population se compose alors de deux sortes d'individus dans certaines proportions. Les somations n'étant pas héréditaires, ces proportions ne sont pas déterminées par les lois de l'hérédité dans les croisements, mais sont régies par la plus ou moins grande fréquence des altérations du climat.

Tome 35, nº 12 — Juin 1928.

Communication faite a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse, tenue a Fribourg les 24 et 25 mars 1928.

Ueber Orientirung und Gedächtnis der Netzspinne Agelena labyrinthica

von

M. BARTELS und **F. BALTZER**

Zoologisches Institut der Universität Bern.

Mit 3 Textfiguren

I. Gedächtnisversuche.

In einer früheren Arbeit (Baltzer, 1923, S. 174 ff.) war gezeigt worden, dass Kreuzspinnen eine ihnen weggenommene Beute suchen und zwar in erster Linie in der Warte des Netzes und im Schlupfwinkel, hie und da auch an der Fangstelle. Diese Beobachtungen waren als Gedächtnisleistungen gedeutet worden [1]; es konnte aber nicht klargestellt werden, in welchem Grade die Kreuzspinne ein spezialisiertes Ortsgedächtnis besitzt.

Die im folgenden zu schildernden Experimente von M. Bartels machen es sehr wahrscheinlich, dass bei der Trichterspinne *Agelena labyrinthica*, deren Netze aus einem dichten, ziemlich unregelmässigen Fadenfilz bestehen, ein spezifisches Ortsgedächtnis vorhanden ist. Im kommenden Sommer sollen die Versuche fortgesetzt werden.

[1] Vergl. hiezu auch die Ausführungen R. Brun's über die « Reizsuchung » (1914, S. 36).

Versuch I. Die Spinne findet eine im Netz zurückgelassene Fliege vom Schlupfwinkel aus auf ziemlich geradem Wege wieder, ohne Irrgänge zu machen.

Beispiel: Eine Spinne hat im Versuchskasten von ca. 30 cm im Geviert ein horizontales gleichmässiges Netz gebaut. Der röhrenförmige Schlupfwinkel, in dem das Tier normalerweise auf der Lauer sitzt und die gefangene Beute auszusaugen pflegt, befindet sich bei S (Fig. 1. I.). Eine tote Fliege wird an ein Haar gebunden und in F aufs Netz gelegt. Das Haar wird an der benachbarten Wand verankert. Nun wird die Spinne mit einer lebenden Lockfliege zu der toten Beute hergelockt. Das Locktier wird zurückgezogen, sobald die Spinne in der Nähe des toten Objekts angekommen ist. Sie packt 15 Uhr 36 die tote Fliege mit den Kiefern, bearbeitet dann, wie das früher schon von dem einen von uns beobachtet wurde, das Haar, sucht die Fliege loszureissen und in den Schlupfwinkel zu tragen [1]. 15 Uhr 43 wird die Spinne durch Berührung mit einem Bleistift in den Schlupfwinkel zurückgescheucht. Sie bleibt kurze Zeit in ihm sitzen.

15 Uhr 44, 15 Uhr 50 und 15 Uhr 53 kehrt die Spinne auf direkten, ziemlich geraden Wegen zu der angebundenen toten Fliege zurück. Die zwei ersten Male wird sie, nachdem sie zur Beute gekommen ist und sie gepackt hat, wieder verscheucht. Beim dritten Mal bricht der gepackte Thorax ab. Das Abdomen bleibt am Haar hängen. Die Spinne läuft mit dem losgebrochenen Stück in den Schlupfwinkel. Dann werden beide Fliegenteile, der von der Spinne weggetragene und der zurückgebliebene Rest aus dem Netz entfernt. Die Spinne sucht mehrere Male die Schlupfwinkelröhre ab. 16 Uhr 23 und 16 Uhr 27 (Fig. 1, II) macht sie zwei weitere Suchgänge in der Richtung des Beuteortes. Zwischenhinein sitzt sie, den Kopf gegen den Beuteort gewandt, in Abwartestellung am Ausgang der Schlupfwinkelröhre. Dann folgen (16 Uhr 45; 17 Uhr 07 und 17 Uhr 27, Fig. 1, III) drei weitere Suchgänge über das Netz, die immer mehr nach der Netzmitte hinreichen. In den Pausen sitzt die Spinne wieder in der Schlupfwinkelröhre, zuletzt den Kopf gegen die Netzmitte hin gerichtet.

[1] Vergl. Baltzer, 1923, S. 182 ff.

Fig. 1. — Ortsgedächtniss der Spinne (*Agelena*).

Die Zeichnungsart der einzelnen Suchgänge ist (hier und in Fig. 3) gleich der Unterstreichung der Ziffern der zugehörigen Suchzeit.

Aehnlich wie dieser ausführlich mitgeteilte Fall verliefen zwei entsprechend eingerichtete weitere Versuche mit zahlreichen Suchgängen.

Resultat: *Agelena* ist über die Lage einer im Netz zurückgelassenen Beute genau orientiert. Sie kehrt ohne Irrwege und spontan zu einer verlassenen toten Beute zurück und sucht eine weggenommene Beute am alten Ort. Diese Beobachtung kann nur so gedeutet werden, dass die Spinne ein spezialisiertes Ortsgedächtnis besitzt, mit dem sie beliebige Orte im Netz mit Sicherheit wieder findet. Nach allen bisher gemachten Beobachtungen müssen sich diese Ortsengramme sehr schnell, schon auf Grund eines oder weniger Beutebesuche bilden. Auffallend ist, dass die Spinne schon in ihrer Abwartestellung am Ausgang der Schlupfwinkelröhre die Richtung einnimmt, in der die zurückgelassene Beute liegt.

Man könnte nun einwenden, dass es sich hier nicht um die Leistung eines spezialisierten Ortsgedächtnisses, sondern um ein direktes Erkennen der Beute oder des Beuteortes handelte, z. B., indem die Fliege das Netz beschwert und die Spinne den belasteten Ort findet. Dies wird zwar schon dadurch unwahrscheinlich, dass die Spinne in obigem Beispiel mit fast gleicher Sicherheit auch dann noch den Beuteort aufsucht, wenn die Fliege weggenommen ist. Eine Variante der Versuchsanordnung entkräftet diesen Einwand vollends. Wird nämlich die Fliege, nachdem die Spinne sie gefunden hatte, von der ursprünglichen Fundstelle weggenommen und an einen anderen Platz des Netzes gelegt, so sucht die Spinne dennoch wie im eben geschilderten Versuch am alten Beuteort und findet die verlegte Fliege erst nach zahlreichen immer weiter werdenden Suchgängen, wenn sie einmal zufällig an die neue Fundstelle kommt.

Es ergibt sich aus solchen Versuchen, dass hier weder das Gewicht, noch der optische Eindruck oder ein Geruchsreiz der bewegungslosen Beute selbst für die Suchgänge der Spinne Bedeutung haben.

II. Optische Orientierung der Trichterspinne bei der Fangarbeit im Netz.

Die beschriebenen Beobachtungen beweisen, dass die Trichterspinne *Agelena* ein spezifisches Ortsgedächtnis im Netz besitzt und damit auch eine spezifische örtliche Orientierung haben muss. So

stellt sich ganz allgemein die Frage, wie der Orientierungsmechanismus dieser Spinne während ihrer Fangarbeit beschaffen ist. Insbesondere blieb bisher die Orientierung bei zwei Leistungen der Spinne unbekannt und ist genauer zu untersuchen: beim Heimweg vom Beuteort zum Schlupfwinkel und beim Hinweg zu den Orten, wo (wie in den eben beschriebenen Versuchen) die von der Spinne gefangene Beute liegen geblieben ist.

Als wegweisende Sinnesreize[1] kommen hierbei in Betracht: Tastreize durch die Beschaffenheit des Netzgeflechtes, kinästhetische Reize bei Körperdrehungen und bei verschiedenem Gefälle der Netzfläche, optische Reize durch die Einfallsrichtung des Lichtes oder durch grössere Gegenstände in der Umgebung ausserhalb des Netzes. — Vibrationsreize, deren Bedeutung neuerdings von Grünbaum [2] untersucht worden ist und die den Hauptreiz für das Finden einer schwirrenden oder krabbelnden Beute bilden, fallen weniger ins Gewicht, wenn es sich um das Wiederfinden toter Beutestücke oder um den Heimweg zum Schlupfwinkel in nichtzentralisierten Netzen handelt.

Die Versuche von M. Bartels machen es wahrscheinlich, dass sich *Agelena* beim Heimweg in den Schlupfwinkel und beim Wiederfinden zurückgelassener unbeweglicher Beutestücke in hohem Grade vom Gesichtssinn leiten lässt[3]. Zugleich ergab sich (Versuch *b*), dass die Orientierung offenbar durch verschiedene Sinnesleistungen geschehen kann.

Zur Untersuchung der Frage, ob optische Reize eine Rolle spielen, wurden die Kästen, in denen die Spinnen ihre horizontalen Netze gebaut hatten, auf ein drehbares Gestell gesetzt und während oder kurz vor der Fütterung der Spinne in der Horizontalebene gedreht. Damit werden natürlich auch die Netze mitgedreht. Die Spinnen lassen sich bei vorsichtigem Drehen nicht stören.

a) Die Spinne findet nach der Drehung des Netzes den Heimweg in den Schlupfwinkel nicht mehr oder nur mit Irrgängen.

Versuch (vergl. Fig. 2): Der Kasten wird 10 Uhr 50, eine

[1] Vergl. dazu Gerhardt, 1923, S. (20.6), für Spinnen, und Brun, 1914 und 1922, S. 201, für Ameisen.

[2] A. A. Grünbaum, 1927.

[3] Vergl. für *Epeira* Baltzer, 1923, S. 165, und Grünbaum, 1927, S. 297.

Minute vor der Fütterung der Spinne, um 180 Grad gedreht. Damit wird auch der Schlupfwinkel, in dem die Spinne sitzt, um 180 Grad von S_1 zu S_2 verschoben. Nun wird (10 Uhr 51) eine lebende Fliege bei F mitten in das Netz geworfen. Die Spinne eilt sofort zu der Beute hin, packt sie und sucht dann wie üblich in den Schlupfwinkel zurückzukehren. Ihr Nachhauseweg[1] verläuft

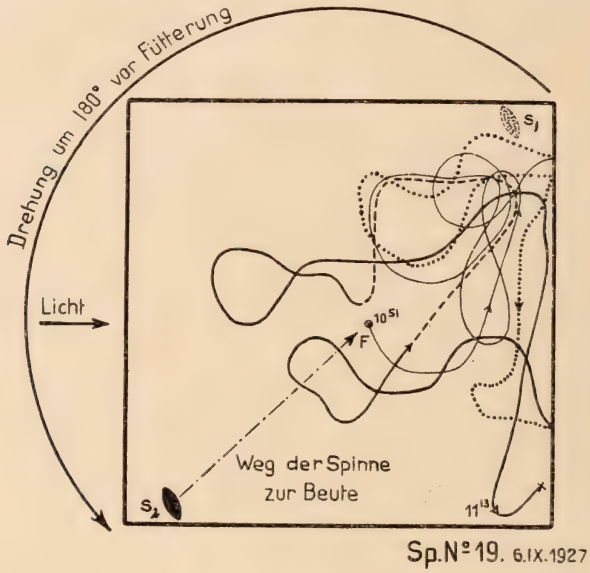


Fig. 2. — Optische Orientierung der Spinne (*Agelana*).

jedoch, mit Pausen, in falscher Richtung nach der Seite hin, wo vor der Kastendrehung der Schlupfwinkel lag. Das Tier bleibt dann schliesslich (11 Uhr 13) nach manchen Irrgängen in einer falschen Ecke sitzen und saugt hier die Fliege aus.

Wesentlich ist, dass bei dieser Versuchsanordnung das ganze Netz mit allen seinen ertastbaren Einzelheiten und den Eigentümlichkeiten seines Gefälles unverändert bleibt. Nur die Umgebung ausserhalb des Netzes hat sich infolge der Drehung verschoben. Die irrtümliche Heimkehrrichtung der Spinne zeigt, dass sich das Tier an dieser Umgebung orientiert. Die Umgebung

[1] Er ist in der Figur der Uebersicht wegen in verschiedener Zeichnungsmanier eingetragen.

ausserhalb des Netzes kann naturgemäss kaum anders als auf optischem Wege wirken. Hinzuzufügen ist, dass die Netze bei diesen Versuchen von der Seite her beleuchtet waren.

In ähnlicher Weise wie der Heimweg zum Schlupfwinkel wird auch das Wiederfinden einer im Netz zurückgelassenen Beute durch eine horizontale Drehung des Netzes verwirrt (2 Versuche).

Als Faktoren bei dieser optischen Orientierung der *Agelena* wirken entweder irgend welche optische Merkmale (z. B. grössere Gegenstände, verschieden beleuchtete Wände des Versuchszimmers) in der Netzumgebung oder aber die Richtung des auf das Netz einfallenden Lichtes selbst. Bekanntlich dient die Lichtrichtung bei vielen Wirbellosen zur Orientierung [1]. Viele Ameisen finden nach der Lichtkompassmethode ihren Rückweg zum Nest. Sie schlagen dabei, verglichen mit dem Hinweg, eine Heimkehrrichtung mit revertierter Beleuchtung ein. Wirksam ist hier das während des Hinwegs gebildete Lichtkompass-Engramm [2].

Wir können aber dieses Schema der Lichtkompassorientierung wahrscheinlich nicht ohne weiteres auf die genannte Spinne anwenden. Das Netz wurde in dem beschriebenen Versuch gedreht, bevor die Spinne zur Beute gelaufen war. Somit kann hier die Lichtrichtung oder die Lage anderer optischer Merkmale während des Hinweges zur Beute nicht wirksam gewesen sein. Denn hätte sie gewirkt, so wäre die Spinne nicht in die Irre gegangen. Vielmehr muss die Spinne, wenn sie in einem Netz (mit seitlicher Beleuchtung) eingelebt ist, für jeden Netzbereich die zur Rückkehr in den Schlupfwinkel gehörige normale Lichtrichtung kennen, oder es müssen ihr andere optische Merkmale ausserhalb des Netzes, deren relative Lage sich naturgemäss für jeden Netzbereich verschiebt, den Heimweg zum Schlupfwinkel anzeigen.

Die Analyse kann erst nach grösseren Versuchsreihen durchgeführt werden.

b) Gegenexperiment: Bei Lichteinfall von oben und in einem allseitig gleichartigen Versuchsraum bleibt die horizontale Drehung des Netzes wirkungslos.

[1] Vergl. W. von Buddenbrock, 1924, S. 28. Für die Leistungen der Spinnenaugen (Springspinnen) vergleiche die eben erschienene Arbeit Homann's (1928).

[2] Nach Santschi, Brun und A. Zusammengefasst in Brun, 1914, S. 54 ff. und S. 183 f. und 1922, S. 210.

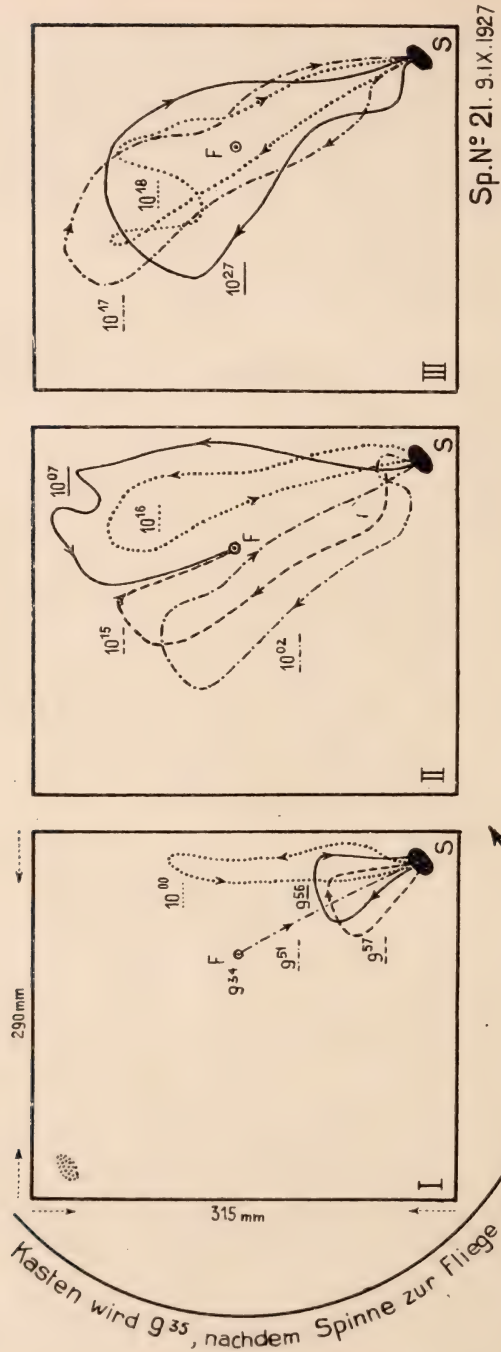


FIG. 3. — Orientierung der Spinne (*Agelena*) bei Lichteinfall von oben etc.

Versuch: Das horizontale Netz der Spinne wird durch eine 3/4 m über seiner Mitte aufgehängte elektrische Lampe nach allen Richtungen ziemlich gleichartig beleuchtet. Der Versuchsraum hat ausserdem nach allen Seiten gleichartige Wände. Eine lebende Fliege wird an einem Haar angebunden, 9 Uhr 34 bei F (Fig. 3) ins Netz geworfen. Die Spinne kommt sofort, packt und zieht die Fliege in der Richtung des Schlupfwinkels. 9 Uhr 35 wird der Kasten um 180 Grad gedreht. 9 Uhr 37 bis 9 Uhr 51 bearbeitet die Spinne die Fliege, ebenso das verankernde Haar und zieht in verschiedener Richtung an der Beute. 9 Uhr 51 bricht der Kopf der Fliege ab. Die Spinne läuft mit ihm direkt in den Schlupfwinkel zurück und saugt dort das Beutefragment bis 9 Uhr 56 aus.

Soweit kann dieses Experiment recht gut demjenigen der Fig. 2 gegenüber gestellt werden. Es folgen dann weitere Beobachtungen. Die Spinne sucht 9 Uhr 56 zunächst den Schlupfwinkelbereich ab, und macht dann spontan, und obgleich sie schon einen Teil der Beute verzehrt hatte, weitere, im ganzen 10 Suchgänge. Zweimal (10 Uhr 07 und 10 Uhr 15) findet sie dabei das Beuteobjekt. Beide Male wird sie vom Beobachter wieder weggescheucht und läuft direkt in den Schlupfwinkel zurück. Zwischenhinein weiteres Absuchen der Schlupfwinkelregion.

Resultate: 1. Die Spinne vermag unabhängig von der Beleuchtung und der Umgebung des Netzes, die ihr hier keine orientierenden Anhaltspunkte zu geben vermögen, den Schlupfwinkel wieder zu finden[1]. Eine Drehung des Kastens bleibt wirkungslos.

2. Die Suchgänge nach dem im Netz verbliebenen Fliegenstück scheinen hier nur wenig oder gar nicht gerichtet zu verlaufen. Die Spinne findet auf ihren acht grösseren Suchgängen die Restbeute nur zweimal. Doch ist die Versuchsanordnung nicht geeignet, hierüber völlig sichere Auskunft zu geben. Weitere und genauere Experimente mit völlig diffuser Beleuchtung und mit lackierten Spinnen sind nötig und sollen die Faktoren bestimmen, die neben der optischen Orientierung eine Rolle spielen oder sie ersetzen.

3. Die Spinne sucht, wenn sie zuerst nur einen Teil der angebun-

[1] In ähnlicher Richtung gehen auch Versuche mit Spinnen, deren Augen durch einen dicken schwarzen Lacküberzug ausgeschaltet worden waren.

denen Fliege vom Haar abreissen und in den Schlupfwinkel tragen und aussaugen konnte, spontan und mit sehr deutlichen Suchgängen nach dem auf dem Netz verbliebenen Rest. Diese Beobachtung konnte mehrfach bestätigt werden, aber aus welchen Ursachen dieses Suchen geschieht, ist noch unklar. Möglicherweise hat die Spinne beim Abreissen und Eintragen des ersten Fliegenteiles ein Engramm davon gebildet, dass noch etwas auf dem Netz zurückgeblieben sei, oder dass sie nicht die ganze Fliege nach Hause trage, und dieses Engramm veranlasst die weiteren Suchgänge. Oder auch: die Spinne hat einen Sinn für die Menge der Nahrung, die einer von ihr erbeuteten und dabei abgetasteten Fliege entspricht und kommt zur Beutestelle zurück, weil die zuerst erhaltene Nahrungsmenge "der Erwartung" nicht entsprach.

LITERATUR

1923. F. Baltzer. *Beiträge zur Sinnesphysiologie und Psychologie der Webespinnen.* Mitt. naturforsch. Ges. Bern. 1924.

1914. Brun, R. *Die Raumorientierung der Ameisen und das Orientierungsproblem im allgemeinen.* 234 S. G. Fischer, Jena.

1922. — *Psychologische Forschungen an Ameisen.* Handb. der biol. Arb. Methoden (Abderhalden). Abt. VI. Teil D, Heft 2.

1924. W. von Buddenbrock. *Grundriss der vergleichenden Physiologie.* Bornträger, Berlin.

1923. Gerhardt, U. *Araneina, echte Spinnen.* In: Biologie der Tiere Deutschlands. Bornträger, Berlin.

1927. Grünbaum, A. A. *Ueber das Verhalten der Spinne (Epeira diademata), besonders gegenüber vibratorischen Reizen.* Psychologische Forschung, Band 9.

1928. Homann, H. *Beiträge zur Physiologie der Spinnenaugen.* I & II. Zeitschr. vergl. Physiol., Bd. 7.

DISKUSSION

Dr. R. T. Müller, Bern-Muri: Im Anschluss an die Mitteilungen der Herren Bartels und Baltzer sei es mir gestattet, auf meine noch unabgeschlossenen und deshalb nicht endgiltig spruchreifen Untersuchungen an Radnetzspinnen (hauptsächlich *Epeira*) aufmerksam zu machen.

1. Es gelingt, das Netz junger Spinnen so auf den Rand einer

kleinen Schachtel abzuklatschen, dass die Spinne zwischen Netz und Schachtel gefangen ist. Bei einem solchen Versuch brachte ich die Schachtel mit Netz und Spinne durch rasche Drehungen, z. B. um 90° oder 180°, in die verschiedensten Lagen, doch so, dass das gedrehte Netz sich jedesmal in einer senkrechten Ebene befand. Die Spinne lief bei der Drehung erschreckt in der Schachtel herum, begab sich aber nach Aufhören der Bewegung wieder ins Netz und zwar in ihre alte Lage in Bezug auf das Netz, also je nach der Drehung: Kopf links, Kopf oben, usw. Der Versuch liess sich beliebig oft wiederholen.

Dasselbe beobachtete ich auch bei einer andern (erwachsenen) Spinne, deren Netz um 90° in der Netzebene gedreht wurde, während sie in der Warte eine Fliege aussaugte. Nach 3 Minuten, während welcher sie in der abnormen Stellung verharrte, heftete sie das Nahrungspaket besser an und kehrte in dieselbe abnorme Stellung zurück (Körperachse horizontal). Allgemein pflegen Spinnen, deren Netz in der Netzebene gedreht wird, ihre Lage nur undeutlich oder erst nach längerer Zeit zu kompensieren.

2. Baltzer hat 1923 darauf aufmerksam gemacht, dass Radnetzspinnen eine weggenommene Beute suchen. Dabei sind folgende Fälle zu unterscheiden:

a) Die Spinne sucht überhaupt nicht.

b) Die Spinne sucht nur in der Warte und im Schlupfwinkel. Auch durch mehrmalige Fütterung an derselben Netzstelle kann ihr Verhalten nicht geändert werden. Die Fähigkeit, sich die Fangstelle einzuprägen, fehlt also.

c) Die Spinne sucht in der Warte, im Schlupfwinkel und an einer oder mehreren (bis 3) Fangstellen. Dabei kann sie durch die von der Warte zur Fangstelle und zurück gezogenen „Leitfäden" geführt werden. Sie findet diese Stellen aber auch ohne die Hilfe der Leitfäden; denn einmal wird der Leitfaden nur in wenigen Fällen während des Aufenthalts in der Warte festgehalten, zweitens reisst er öfters ab oder verklebt mit dem Netz, drittens tritt der Erfolg auch ein, wenn die Leitfäden mehrfach durchschnitten werden; viertens läuft die Spinne auch bei intakten Leitfäden manchmal diesen entlang ohne sie zu berühren. Das Auffinden der Fangstelle wird auch nicht durch die Richtung des Weges Warte-Fang-

stelle im Raume (etwa durch die Beziehung zu Lichteinfall oder Schwerkraft) bestimmt; denn die Spinne findet sowohl die Fangstellen wie den Schlupfwinkel, auch wenn das Netz (in der Netzebene) gedreht wurde, nachdem sie die Fangstelle zum ersten Mal (beim Fang) aufgesucht. Das Auffinden der Fangstellen könnte endlich durch die Spur veranlasst werden, welche die Spinne beim Durchschreiten des Netzes hinterlässt, oder durch die Lücken die im Netz beim Herausholen der Beute an den Fangstellen entstehen. Dagegen ist zu sagen, dass in keinem Fall die Spinne eine künstlich angelegte Fangstelle (Loch im Netz) aufsuchte und unter mehreren Versuchen nur einmal ein Tier einer künstlich angelegten Spur folgte und zwar bei diffuser Suchreaktion nach Typus *d*. Führt das Suchen an den genannten Stellen nicht zum Erfolg, so wird die Reaktion (wie bei *Tegenaria*) diffus, d. h. die Spinne sucht an beliebigen Stellen in- und auch ausserhalb des Netzes.

d) Die Reaktion ist von Anfang an diffus. Die Spinne sucht systemlos.

Die unter *a* — *d* genannten Fälle treffen, wie mir scheint, nicht bei jedem Tier zu, sondern die Tiere verhalten sich das eine mehr nach Typus *a*, das andere mehr nach Typus *b*, usw. Vielleicht ist es sogar so, dass gewisse Tiere Richtungen im Netz, die zu einer Fangstelle führen, unterscheiden können von solchen, die sie bei der Netzreinigung eingeschlagen hatten. Doch sind für die Klärung aller dieser Fälle weitere Versuche nötig, die wahrscheinlich bestätigen werden, was die obigen andeuten, dass die Spinne die Topographie ihres Netzes in höherem oder geringerem Grade gedächtnismässig festhält. Dass einzelne Spinnen sich durch besondere Leistungen vor den andern auszeichnen, scheint mir anzudeuten, dass wir es hier mit mehr als blossen Reflexhandlungen zu tun haben.

Tome 35, nº 13. — Juin 1928.

Communication faite a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse, tenue a Fribourg les 24 et 25 mars 1928.

Observations sur quelques Anguilles jaunes capturées dans le Haut-Rhin, à Augst

par le

Dr GANDOLFI-HORNYOLD

Fribourg.

Le Dr W. Schmassmann, Inspecteur de pêche à Liestal m'a très aimablement procuré 24 Anguilles jaunes de 30-40 cm. de longueur; qu'il me soit permis de le remercier bien sincèrement des efforts qu'il a faits pendant ces trois dernières années pour me procurer des Anguilles du Rhin pour mes recherches.

Le Dr Schmassmann a capturé des Anguilles en mettant à sec l'échelle à Poissons de l'usine des forces motrices à Augst du 1er au 3 août. Il a eu la bonté de garder les Anguilles pendant trois mois dans un vivier pour moi.

Les Anguilles gardées dans un vivier sans nourriture diminuent naturellement plus ou moins de poids, mais l'Anguille peut subsister très longtemps sans nourriture, comme l'a démontré l'expérience de mon feu maître et ami le Professeur Emile Yung qui a conservé une Anguille pendant trois ans sans nourriture.

Ceci dit, je vais donner la liste de ces Anguilles groupées selon leur âge en indiquant pour chaque individu la longueur, le poids, le nombre de zones d'écailles et la différence entre le nombre de zones d'écailles et celui des otolithes.

Les chiffres romains I, II, III placés après le nombre de zones d'écailles indiquent si l'individu en question avait peu, assez ou beaucoup d'écailles avec le nombre maximum de zones.

Toutes ces Anguilles étaient des femelles et il en est de même pour tous les individus de sexe déterminable capturés à Augst, que j'ai pu étudier jusqu'à présent.

TABLEAU.

Groupes	Longueur	Poids	Nombre de zones d'écailles	D
VI	30 cm.	35 gr.	2 II	4
»	31 »	38 »	2 III	4
»	31 »	39 »	2 II	4
»	31 »	40 »	»	4
»	32 »	41 »	2 III	4
»	33 »	38 »	»	4
»	33 »	48 »	»	4
»	34 »	47 »	»	4
»	35 »	48 »	»	4
VII	33 »	51 »	3 II	4
»	33 »	50 »	3 I	4
»	33 »	41 »	2 III	5
»	34 »	59 »	»	5
»	34 »	56 »	»	5
»	34 »	52 »	3 I	4
»	34 »	48 »	3 II	4
»	36 »	60 »	»	4
»	36 »	57 »	»	4
»	36 »	51 »	»	4
»	36 »	50 »	2 III	5
»	36 »	49 »	»	5
VIII	40 »	67 »	4 I	4
»	36 »	53 »	3 I	5
»	34 »	52 »	»	5

Récapitulation :

Groupe	VI	VII	VIII
Longueur moyenne, cm.	32.22	34.58	36.66
Poids moyen, gr.	41.55	53.91	57
Nombre de zones écailles	2 II-2 III	2 III-3 III	3 I-4 I
D	4	4-5	4-5
Nombre d'individus	9	12	3

Les individus étudiés appartenaient aux groupes d'âge VI-VIII, ce qui indique qu'ils étaient dans leur septième-neuvième année de vie fluviale.

Les groupes VI et VII comptaient à peu près le même nombre d'individus, tandis que pour le groupe VIII il était trop petit pour permettre des moyennes exactes. Les organes sexuels étaient bien développés avec l'aspect plissé caractéristique pour l'ovaire à l'exception de l'individu du groupe VI de 31 cm. et 38 gr. Cependant l'organe était assez développé pour pouvoir constater qu'il s'agissait d'un ovaire. Les écailles avaient un nombre de zones un peu faible par rapport à la taille et il n'y avait que peu d'écailles de forme anormale. Les écailles anormales étaient produites par la concrescence de 2-3 écailles et il y avait quelques zones incomplètes sous forme de calottes externes. Les otolithes étaient presque toujours transparents et j'ai pu compter les zones sans grande difficulté.

Chez la femelle du groupe VII de 36 cm. et 49 gr. j'ai eu un peu de difficulté à compter les zones, n'étant pas sûr de la septième zone. Après avoir compté plusieurs fois, je crois que cette femelle appartenait au groupe VII.

La différence D augmente avec l'âge; chez le groupe VI elle est de 4 zones et chez le groupe VII et VIII de 5 zones.

Le Professeur Dr L. Weber a eu la bonté de faire faire l'analyse chimique d'une assez grande quantité d'otolithes à l'Institut de Minéralogie et Pétrographie de l'Ecole Polytechnique Fédérale et voici le résultat de l'analyse:

Ca O	54.78 %
Sr O	0.00 »
Co_2	43.00 »
So_3	0.00 »
Matière organique	2.22 »
	100.00

Donc 97.78 % de carbonate de chaux et 2.22 % de matière organique. Le résultat confirme l'étude microscopique faite par le Dr Prior, du British Museum, qui a trouvé que les otolithes de l'Anguille étaient composés de calcite et d'aragonite.

Jusqu'à présent j'ai étudié 155 individus capturés à Augst pendant ces trois dernières années, dont 144 femelles et 11 de sexe indéterminable. Je ne veux pas affirmer qu'il n'y ait pas de mâles parmi les petites Anguilles jaunes dans cette région du Rhin, mais en tout cas ils doivent être en très petit nombre. Il faut espérer que des nouvelles recherches apporteront de la lumière sur la ques-

tion, encore très obscure du sexe chez l'Anguille dans les eaux intérieures.

J'avais déjà obtenu 17 individus au mois de juillet et j'ai publié les résultats de leur étude dans le N° 8-9 du *Bulletin Suisse de Pêche et Pisciculture*. Pour finir, je donnerai un tableau de la longueur des Anguilles étudiées pendant les années 1925-1927 qui mesuraient de 26-45 cm. C'est une taille qui permet de rencontrer des individus des deux sexes.

	Août 1925	Septembre 1926	Juillet-août 1927
45 cm.	—	1	—
44 »	2	—	—
43 »	1	—	1
42 »	1	—	—
41 »	—	—	—
40 »	1	1	2
39 »	5	—	1
38 »	3	—	—
37 »	7	—	1
36 »	3	1	7
35 »	11	1	2
34 »	7	2	10
33 »	9	3	8
32 »	9	1	5
31	12	1	3
30 »	16	1	1
29 »	5	1	—
28 »	4	—	—
27 »	3	—	—
26 »	2	—	—
	100	14	41

La taille la plus commune chez ces petites Anguilles semble être de 30-36 cm. puisqu'il y en a 113 de cette taille sur les 155 individus mesurés. Malheureusement je n'ai pas pu étudier chaque année le même nombre d'individus et ce nombre est trop variable pour permettre d'établir des comparaisons bien exactes.

Le tableau démontre que les Anguilles capturées pendant ces trois années ont à peu près la même taille, celle de 1925 mesureraient

de 26-44 cm., celles de 1926 de 29-45, et enfin celles de 1927 de 30-40 cm.

Les plus petits individus s'échappent assez facilement à travers les mailles du filet et sont très difficiles à prendre.

Comme les Anguilles ont été capturées en remontant l'échelle à Poissons à Augst, il n'y a pas de doute possible qu'il s'agit d'une migration annuelle de petites Anguilles vers l'amont, qui a lieu pendant les mois les plus chauds de l'année, juillet-septembre. J'ajouterai même que l'échelle à Poissons est assez imparfaite et peut servir à démontrer que l'Anguille passe partout et qu'elle surmonte bien des obstacles quand l'instinct migrateur la pousse. Cette migration de l'Anguille jaune, qui n'a donc pas encore atteint la maturité sexuelle, vers l'amont a déjà été observée ; dans certaines localités, en Espagne, il y a même des pêches importantes de petites Anguilles jaunes.

En Espagne aussi la remonte de l'Anguille coïncide avec les mois les plus chauds. On connaît bien la montée de la Civelle, ainsi que la descente de l'Anguille argentée à la mer qui font l'objet de pêches très importantes. Dans le golfe de Gascogne, soit sur la côte française, soit sur la côte espagnole on pêche la Civelle pendant les mois d'automne et d'hiver en quantités énormes. Je ne citerai ici que le cas de deux pêcheurs d'Hossegor, dans les Landes, qui ont capturé presque 1.000 kg. de Civelles dans une semaine.

En admettant seulement 2.000 individus par kil., nombre inférieur à la réalité, on peut se rendre compte de la quantité de Civelles détruites par cette pêche.

Par contre la fécondité de l'Anguille est grande et Mather a calculé 9.000.000 œufs pour une femelle de six livres !

La pêche la plus connue de l'Anguille argentée est celle des lagunes de Comacchio près de Ferrare. On prend aussi de grandes quantités d'Anguilles argentées dans le Rhin. Les migrations de l'Anguille jaune vers l'amont mériteraient d'être étudiées et fourniraient sûrement des données trés intéressantes sur la vie fluviale de l'Anguille ainsi que sur le problème du sexe dans les eaux intérieures.

La distance qui sépare Augst de la mer est de 790 km. et l'âge des Anguilles démontre que ce long voyage s'est fait plus ou moins rapidement selon les individus. Les 155 Anguilles étudiées appartenaient aux groupes d'âge V-IX ce qui démontre qu'elles étaient

dans leur sixième-dixième année de vie fluviale. Le voyage a dû se faire par étapes et même probablement par des migrations annuelles.

En marquant de grandes quantités d'Anguilles jaunes dans des localités situées à différentes distances de la mer sur le parcours d'un grand fleuve, on obtiendrait sûrement des résultats intéressants sur ces migrations. On pourrait même marquer de grandes quantités de Civelles en provoquant artificiellement la formation de la pseudonageoire caudale, ce qui permettrait de les reconnaître pendant toute leur vie. La mortalité est presque nulle si au lieu de couper la région caudale on l'écrase avec une pince. Il se produit une nécrose et la région lésée tombe; avec le temps les nageoires se réunissent autour du moignon en formant la pseudonageoire caudale a environ 4-6 semaines.

Il n'est pas facile d'expliquer la cause de la remonte de l'Anguille jaune dans les fleuves à une distance aussi considérable de la mer. On pourrait penser à la teneur en oxygène de l'eau, bien que l'Anguille soit un des Poissons qui peuvent vivre dans des eaux ayant une teneur très faible d'oxygène.

J'ai trouvé chez ces Anguilles quelques parasites intestinaux qui ont été déterminés par le Prof. Dr O. Fuhrmann. Il y avait deux exemplaires de *Pomphorhynchus laevis* Müller et deux exemplaires jeunes de *Bothriocephalus claviceps* Goeze. Ces parasites ont déjà été rencontrés chez des Anguilles d'Augst.

Tome 35, nº 14. — Juin 1928.

Communication faite a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse, tenue a Fribourg les 24 et 25 mars 1928.

Ueber den Nestbau von Sceliphron.

von

Dr R. MENZEL

Buitenzorg (Java).

Mit 1 Textfigur.

Dem Maurertrieb und Nestbau von *Sceliphron* widmet Kohl [1] in seiner Bearbeitung der *Sphecinae* ein besonderes, reich illustriertes Kapitel. Gute Abbildungen von *Sceliphron*-nestern finden sich auch in dem bekannten, heute schwer erhältlichen Werk von Maxwell-Lefroy [2], und selbstverständlich äussert sich auch Bischoff [3] in seiner Hymenopterenbiologie in Wort und Bild über die Lebensweise dieser zierlichen, von Kohl zu den anmutigsten Insekten gerechneten Hautflüglern. Zieht man noch in Betracht, dass ausserdem bedeutsame Veröffentlichungen über die Biologie von *Sceliphron* vorliegen von J. H. Fabre, G. und E. Peckham, G. Ram Dutt, Williams u. a., so möchte diese kurze Mitteilung fast überflüssig erscheinen, zumal sie keine oder nur ungenügende Antwort auf die Reihe von Fragen geben kann, "deren Lösung zur Vervollständigung des Lebensbildes dieser in ihrem ganzen Gebahren so überaus anziehenden Geschöpfe noch notwendig ist.„ (Kohl, *l. c.*, p. 168.)

Vielleicht aber gibt die Veröffentlichung der folgenden Notizen Veranlassung zu weiteren Beobachtungen, speziell in den Tropen,

[1] F. F. Kohl: *Die Hautflüglergruppe « Sphecinae »*. IV. Teil. *Die natürliche Gattung Sceliphron Klug* (*Pelopœus* Latr.) Ann. Naturhist. Hofmuseum Wien, Bd. XXXII, 1918.

[2] H. Maxwell-Lefroy: *Indian Insect Life*, p. 204-206. Calcutta und Simla, 1909.

[3] H. Bischoff: *Biologie der Hymenopteren*. Biologische Studienbücher, V. Berlin, 1927, p. 206-208, Abb. 87 u. 88.

wo die eleganten Tiere für ihre Nester selbst Kunstgegenstände, wie die Bilder dartun, auserwählen.

Die *Sceliphron*-nester finden sich stets an vor Regen geschützten Stellen; da sie nur aus feuchtem Lehm, Strassenschmutz u.s.w. erbaut werden ohne Verwendung von Speichel zum Zementieren, würden sie trotz ihrer endgültigen Härte bei Berührung mit Wasser sich auflösen. So schreibt schon FABRE [1] von den *Pelopaeus*-nestern: "Rien que limon desséché, ils redeviennent limon dès que l'humidité les gagne. Un abri qui les mette à couvert leur est indispensable, sinon ils s'ébouleront à la première pluie. Ainsi s'explique, toute question de température à part, la prédilection du Pélopée pour la demeure de l'homme, où s'obtient, mieux qu'ailleurs, protection contre l'humidité.„ So wurde auch das vorliegende Nest, dessen Oeffnen im trockenen Zustand nur mit einem scharfen Messer möglich war, nach raschem Uebergiessen mit Wasser sofort aufgeweicht.

Mannigfaltig sind die Orte, welche *Sceliphron* für den Bau seines Nestes in menschlichen Behausungen aufsucht. "Sie nisten ... an Mauern, Wellblechwänden, Dachfenstern, in den Hohlkehlen von Gesimsen, unter Dachrinnen, in Scheunen, Viehställen, in offenen Zimmern an der Decke, an Fenster- und Stellbrettern, in den Falten von Kleidern und Fenstervorhängen, an den Klappen von Fensterladen, zwischen Sparren und Dachschindeln, in Fässern, oft an recht versteckten Orten„ (KOHL, *l. c.*). Im Zoologischen Museum in Berlin befindet sich nach HEYMONS [2] ein Nest von *Sc. javanum* Lep., "das rings um einen freihängenden Strick angelegt ist, während ein anderes, aus Australien stammendes, den Hals einer Flasche bedeckt„. KONINGSBERGER [3] fand sie u. a. hinter an der Wand hängenden Bildern, an der Rückwand von Schränken, sowie in Tür- und Fensterspalten.

Das hier zu besprechende Nest wurde an einer aus Sumatra stammenden, 29 cm hohen Messingflasche angebracht, die 2 Meter 20 cm über dem Boden auf einem Schrank in meinem Musikzimmer stand. Der Abstand zur nächsten Türe, die ins Freie führte, be-

[1] J.-H. FABRE: *Souvenirs Entomologiques*. Quatrième série. Edition définitive illustrée. Paris, 1921 (p. 1-33).

[2] HEYMONS in: *Brehms Tierleben*, 4. Auflage, Bd. 2, 1915, p. 575.

[3] J. C. KONINGSBERGER: *Java Zoölogisch en Biologisch*. Buitenzorg, 1915, p. 164-165.

trug 2 Meter, zum nächsten Fenster 4 Meter. Das Nest selbst, welches 13 cm breit, 10 cm hoch und 4 cm dick war, wurde in der Zeit von Anfang Juni bis Ende August (durch ein und dasselbe Weibchen ?) erbaut. Während derselben Monate beobachtete auch WILLIAMS [1] den Nestbau von *Sc. deformis* und *madraspatanum*.

FIG. 1. — Nestklumpen von *Sceliphron* sp.
A. von der Seite. 2 Fluglöcher deutlich. Die einzelne Zelle rechts ist deutlich su sehen; der Deckel befindet sich links. — B. links 5 horizontale Zellen. Die anderen liegen nicht parallel dazu.

Leider war ich während dieser Zeit öfters auf Dienstreisen abwesend, auch gelang es schliesslich nicht, des Weibchens habhaft zu werden. Es dürfte wohl einer der hier auf Java vorkommenden Arten (*madraspatanum*, *javanum*) angehören.

Der Bau des Nestes erfolgte jeweils in der heissesten Tageszeit,

[1] F. X. WILLIAMS: *Philippine Wasp Studies.* Part 2. *Descriptions of New Species and Life History Studies.* Report of Work of the Experiment Station of the Hawaiian Sugar Planters' Association. Entomol. Series, Bull. No. 14, Honolulu, 1919.

von 10 bis 3 Uhr. Unermüdlich flog das Weibchen aus und ein, sei es durch die Türe, sei es durch das eine Fenster. Wurde letzteres geschlossen, während das Tier auf der Flasche am Bauen war, so fand es gleich den Ausweg durch die Türe und umgekehrt. Eine rasche Orientierung scheint den *Sceliphron*-arten also eigen zu sein, wie dies Koningsberger (*l. c.*) auch von *Trypoxylon* meldet. Wurde jedoch die Flasche mit dem Nest für einige Minuten nicht weit von ihrem Platze entfernt (z. B. auf den Flügel, der in der Flugrichtung zum Fenster stand), so flog die Wespe ziellos herum. So berichtet auch Turner, dass irgendeine Veränderung in der unmittelbaren Umgebung des Nestes es den Wespen schwierig oder unmöglich macht, ihren Weg wieder zurückzufinden (Kohl, *l. c.*).

Der Aufbau des Nestklumpens erfolgte, wie dies von Kohl und Bischoff (*l. c.*) geschildert wird. Zelle um Zelle wurde angelegt, und zwar zuerst die vier horizontal liegenden links (Abb. B), worauf der Bau nach rechts fortschritt. Die letzte isoliert liegende Zelle rechts (Abb. A) wurde zuletzt erbaut. Die Farbe des Nestes war grau bis braun, die zwei kleinen weissen Flecken bestanden aus Kalk, der sich in der Nähe des Hauses befand. Hach Kohl (*l. c.*) halten sich die Sceliphronen mit Vorliebe auch auf Bauplätzen auf, wo knetbarer Lehm und gelöschter Kalk liegt. Das Nest hob sich in Färbung und Form scharf von seiner Unterlage ab.

Wie aus Abbildung B hervorgeht, wurden die einzelnen Zellen an der Stützwand der Flasche vollständig ausgebaut. Die Länge der zwei obersten Zellen links beträgt 3½—4 cm. Im Ganzen konnten 10 vollständige Zellen gezählt werden, und am 20. Oktober 1927, als das Nest photographiert wurde, waren 9 Schlupflöcher vorhanden. Die isoliert liegende Zelle rechts wies kein Schlupfloch auf. Beim Oeffnen fanden sich darin ein Dutzend tote Spinnen; offenbar konnte sich die Larve aus irgend einem Grunde nicht entwickeln (oder es war kein Ei gelegt worden ?), in den andern Zellen mit Schlupfloch und leerem Kokon wenigstens fanden sich nur spärliche Reste von Spinnen. Andere Beutetiere kamen in den Zellen nicht vor.

Die Lagerung der Zellen in dem Nestklumpen variiert; die einen liegen horizontal mit seitlicher Oeffnung, die andern mehr vertikal mit der Oeffnung nach oben, ähnlich wie dies Peckham beschreibt (Kohl, *l. c.*, p. 149-150). Die Schlupflöcher weisen

daher auch nicht nach der gleichen Richtung (vgl. BISCHOFF, *l. c.*, p. 207), sondern liegen, wie schon gesagt, seitlich bei den wagrecht angelegten Zellen und an der Oberseite des Nestes bei den vertikal liegenden Zellen, nicht aber unten (KOHL, *l. c.*, p. 151).

Nach REUTER[1] können bei *Pelopoeus* die Zellen in zwei bis drei Schichten übereinander liegen, so dass der Boden der oberen stets in der Vertiefung zwischen zwei unteren Zellen ruht. (Vergleiche die unvollendet gebliebene Zelle zwischen der untersten horizontalen und vertikalen Zelle, Abb. B).

Wie gesagt, konnte wegen vielfacher Abwesenheit der Nestbau nicht in wünschenswerter Weise verfolgt werden. Wodurch die bauende Wespe ihre Anwesenheit verriet, war ein metallisch klingendes Summen während ihrer Arbeit, das wohl dadurch, dass die Flasche leer war, noch verstärkt wurde. Auch FABRE (*l. c.*) fiel etwas Aehnliches auf, wenn er schreibt: "Une stridulation saccadée, chansonnette de travail, dénote seule que le maçon est à l'œuvre„. Einmal beobachtete ich, dass eine schon verschlossene Zelle am andern Tag wieder offen war. Vielleicht handelt es sich hier um einen Fall, wie RAM DUTT ihn erwähnt von *Sc. madraspatanum*, wo das betreffende Weibchen vor Einbruch der Nacht nicht die nötige Anzahl Spinnen einlagern konnte und daher einen provisorischen Deckel aufsetzte, der am folgenden Morgen wieder abgenommen wurde (KOHL, *l. c.*). Auch WILLIAMS (*l. c.*) machte ähnliche Beobachtungen bei derselben Art.

Die in den geöffneten Zellen befindlichen Kokonreste (Abb. B) waren 2 cm lang, am untern abgestutzten Ende 5 mm, am obern offenen Ende 8 mm breit. Die Beschaffenheit des Kokons wird von FABRE trefflich geschildert, und passt auch auf das vorliegende Material: "Une fois parachevée, son œuvre est un tissu ambré rappelant une pellicule extérieure d'oignon par sa finesse, sa coloration, sa transparence, ses frou-frou sous les doigts qui le manient„.

Ueber die Dauer der Entwicklung konnten leider keine Beobachtungen gemacht werden. Nach FABRE beträgt der Entwicklungszyklus von *Pelopoeus* in der heissen Zeit nur 3 bis 4 Wochen, von *Sc. madraspatanum* nach DUTT ungefähr 4 Wochen.

Seit Ende August wurde kein Weibchen mehr beobachtet, es

[1] O. M. REUTER: *Lebensgewohnheiten und Instinkte der Insekten.* R. Friedländer & Sohn, Berlin, 1913, p. 252.

scheint sich auch in diesem Falle zu bewahrheiten, was FABRE (*l. c.*) schon feststellte: "Le lieu de naissance ne laisse pas souvenir tenace dans la mémoire du nomade; à côté de la masure maternelle nul ne vient bâtir". Eine gleiche Vase, die auf demselben Schrank stand, wurde, bis jetzt wenigstens, nicht zum Nestbau auserkoren.

In den letzten Jahren scheint nicht viel über den Nestbau von *Sceliphron* geschrieben worden zu sein; wenigstens fand ich im Zoological Record nur noch eine Arbeit von S. BASIL-EDWARDS (*On the habits of a Sceliphron Wasp.* Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., Vol. 28, 1921) erwähnt, die aber leider hier nicht aufzutreiben war.

So mögen denn die vorliegenden Notizen mit den, wie mir scheint, gelungenen Bildern einen kleinen Beitrag zur Kenntnis der Biologie dieser "mud-daubers" (WILLIAMS) liefern und eine Anregung zu weiteren Beobachtungen sein.

Tome 35, nº 15. — Juin 1928.

Communication faite a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse, tenue a Fribourg les 24 et 25 mars 1928.

Wie überwintern die in Moos- und Flechtenrasen der Alpinen Region eingefrorenen bryophilen Tiere (Tardigraden, Nematoden und Rotatorien)?

von

P. G. RAHM, O. S. B.

Privatdozent am zoologischen Institut Freiburg.

S. A. Sernov hat auf der letztjährigen Versammlung der Süsswasserforscher (Limnologen) in Rom (September 1927) den Sammelnamen Pagon (abgeleitet vom griechischen Worte πάγος, Eis) in die Wissenschaft eingeführt. Er versteht darunter alle Organismen, Pflanzen wie Tiere, die kurze oder längere Zeit im Eise eingeschlossen sind und nach dem Auftauen im Wasser ihr aktives Leben wieder aufnehmen. Das neugeprägte Wort ist den bereits in der Wissenschaft eingebürgerten Begriffen Plankton und Benthos nachgebildet (das Adjektiv würde pagisch und das Substantiv Pager lauten).

In dem Bericht von S. A. Sernov wird auf die eigentliche Moosfauna nicht eigens Bezug genommen, wenn sie auch sicher in der Definition mit eingeschlossen ist. Unter Moosfauna verstehen wir hier alle Tiere, die wie die Tardigraden, Nematoden, Rotatorien während ihres ganzen Lebens (bryophile Formen) in den Moos- oder Flechtenrasen, zuweilen auch, wie dies Heinis [1] sehr schön

[1] Heinis, F. *Systematik und Biologie der moosbewohnenden Rhizopoden, Rotatorien und Tardigraden der Umgebung von Basel mit Berücksichtigung der übrigen Schweiz.* Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde. 1910. Bd. 5 und: *Ueber die Mikrofauna alpiner Polster- und Rosettenpflanzen.* Festschrift für Zschokke. 1920.

nachgewiesen hat, in den Polstern verschiedener Phanerogamenpflanzen wohnen. Die bryophilen Vertreter der Moostierwelt müssen wir zu den Wasserbewohnern rechnen, da sie nur im Wasser oder wenigstens in feuchtem Milieu ihre Lebenstätigkeit entfalten, aktiv leben können. In der aktiven Lebenstätigkeit ist einbegriffen sowohl die selbständige Fortbewegung, die Aufnahme von Nahrung, wie die Fortpflanzung.

Mit vielen anderen Tierarten teilen die bryophilen Formen die Fähigkeit, beim Austroknen des sie umgebenden Wassers einen Schutzzustand einzugehen, der es ihnen ermöglicht, diese Periode schadlos zu überstehen. Freilich wird die Lebenstätigkeit ganz eingestellt oder auf ein Minimum (vita minima) beschränkt. Man hat diesen Zustand auch passives Leben genannt.

Auf zweierlei Art vermögen die bryophilen Tiere das Austroknen des Milieus zu überstehen. Sie bilden entweder wie so viele Protozoen, die den Aufenthaltsort mit ihnen teilen, eine gallertartige Hülle, die den Körper des Tieres nach aussen hin wasserdicht abschliesst, oder sie fallen in Trockenstarre. In der Schutzhülle oder der Cyste verharren die Tiere in einer Art Ruhezustand, bis sich die äusseren Lebensbedingungen wieder günstig gestalten. Cystenbildung kann zu jeder Jahreszeit stattfinden. Sowohl in der heissen Sommerszeit, wenn alles Wasser des Tümpels oder des wasserspeichernden Moosrasens verdunstet, wie auch im Spätherbst oder im Winter, wenn alles Wasser zu Eis erstarrt, retten sich viele Tiere durch Encystieren vor dem drohenden Untergange.

Neben diesem Schutzzustand besitzen die bryophilen Tiere noch die Fähigkeit in Anabiose zu fallen. Unter Anabiose verstehen wir einen Starrezustand. Diese Starre kann durch die verschiedensten Bedingungen hervorgerufen werden. Für gewöhnlich wird sie durch das Austrocknen des die Tiere umgebenden Wassers hervorgerufen. Gelöst wird die Starre durch Zufuhr von neuem Wasser. Auch der Tau der Nacht vermag zuweilen die den Tieren zum aktiven Leben genügende Feuchtigkeit zu geben und damit ein Erwachen aus der Starre zu bewirken. Nicht nur die ausdörrende Sommerhitze, auch der Frost und die Eisbildung verursachen die Trockenstarre. Dieser Schutzzustand ist viel wirksamer und hält länger an als die Cystenbildung. Wird die Cyste verletzt oder ist das aufgespeicherte Wasser in der Schutzhülle verbraucht, so gehen die Tiere, falls sie dann nicht in Starre fallen, zu Grunde. In der Starre sind

zwar die Tiere ohne jeden äusseren Schutz der Hitze oder der Kälte ausgesetzt ; trotzdem ist die Widerstandskraft, wahrscheinlich durch die hochkonzentrierten Säfte (die Untersuchungen darüber sind noch nicht abgeschlossen) und durch die Stillegung der Stoffwechselstätigkeit in der Starre, aufs höchste gesteigert [1].

Die bryophilen Tiere unserer alpinen Regionen, die in den dünnen Moosüberzügen der Felsblöcke leben, sind den Unbilden der Witterung besonders ausgesetzt.

Sie sind dem heissen Sommersonnenbrand (über ultraviolette Strahlung und ihre Wirkung auf die Moostierwelt ist eine Arbeit im Druck) sowie der strengen Winterkälte fast schutzlos preisgegeben. Sie sind weder im stande zum Ueberwintern selbstständig das Milieu, die Moos- oder Flechtenrasen, zu verlassen, noch vermögen sie sich tiefer ins Moos einzugraben. Oft liegen die den Fels überziehenden Moosblöcke Monate lang unter einer schützenden Schneedecke vergraben, bis der warme Föhn in den Lenzmonaten den Schnee zum Abschmelzen bringt. So waren im vorigen Jahre (1926) die Felsblöcke unterhalb der Berraspitze (Kanton Freiburg) und am Schafberg mehr als 6 Monate ständig unter einer mächtigen Schneedecke vergraben. Ein solcher Schneeschutz ist aber nicht überall vorhanden. Oft, an steilen Abhängen, liegen die Felsblöcke und mit ihnen die Moosrasen Monate lang der grimmigsten Winterkälte ausgesetzt frei zu Tage. Es wurden während der Wintermonate an den verschiedensten Stellen die Moosrasen der alpinen Region gesammelt und die Tiere entweder gleich an Ort und Stelle oder, wo dies nicht anging, nachher im Laboratorium untersucht. Die Tiere, die nach dem Auftauen beobachtet wurden, gehörten den Protozoen, den Tardigraden, den Nematoden und den Rotatorien an. Sämtliche Tiere lagen in Trockenstarre. Cystenbildungen wurden nicht beobachtet. Es ergab sich bei Temperaturmessungen an Ort- und Stelle, dass, wie auch vorausszusehen war, die Temperatur innerhalb der von der Schneeschicht bedeckten Moosrasen viel höher war als die der freien Luft. In einem Falle betrug der Unterschied 15 Grad. Selten betrug die Innentemperatur der Moose weniger als — 2 Grad Celsius. Ganz anders liegen die Verhältnisse bei dem ohne Schneeschicht gefrorenen Moose. Ist

[1] Vergl. hierzu Rahm, G., *Biologische und physiologische Beiträge zur Kenntnis der Moosfauna.* Zeitschr. f. allg. Physiologie, Jena, 1921 und: *Beitrag zur Kenntnis der Moostierwelt der preussischen Rheinlande.* Arch. für Naturgeschichte, 90. Jahrg. 1924, Abt. A., H. 7.

die Eisschicht sehr dünn, und dies ist immer der Fall, wenn die Kälte nach einer längeren Trockenperiode einsetzt, so war der Unterschied der Aussen- und Innentemperatur nicht bedeutend.

In der Nähe des Eigergletschers sammelten wir im Juli eine *Grimmia*-Art, die anscheinend von Oktober oder November an ständig vereist war. Die Tiere müssen also in den wenigen eisfreien Monaten des kurzen Sommers ihr ganzes aktives Leben entfalten. Aber auch dann wird das karge Leben dieser winzigen, aber zähen Geschöpfe noch öfters während der Nacht oder an kalten Tagen vom einsetzenden Frost unterbrochen. Dass auch noch tiefere Kältegrade als sie in den Alpen zur Beobachtung kommen den bryophilen Tieren keinen Schaden zufügen, wurde an anderer Stelle mitgeteilt [1]. Das Ergebnis dieser Versuche mit künstlich hergestellten Kältegraden zeigte, dass auch die tiefsten Temperaturen, die sich dem absoluten Nullpunkt von beiläufig -273 Grad Celsius nähern, den bryophilen Tieren in der Trockenstarre keinen nennenswerten Schaden zufügen. Aehnliche Kältegrade wurden auf Erden noch nicht gemessen. Die niedrigsten Temperaturen, die auf den Nordpolar- und Südpolarexpeditionen in den Moosrasen gemessen wurden, erreichten nicht einmal — 60 Grad Celsius. Ob diese Messungen wirklich einwandfrei ausgeführt wurden ? Wenn immer wieder in wissenschaftlichen Lehrbüchern von Tieren die Rede ist, die Jahre lang in Eis eingeschlossen waren und auf dem Schiffe beim Auftauen zum Leben erwachten, so beweist dies noch nichts für die Temperatur, der die Tiere ausgesetzt waren. Zugegeben, dass der Eisblock, der die Tiere enthielt, mehrere Jahre in dem kurzen Südpolarsommer nicht auftaute, so bildete er grade den wirksamsten Schutz gegen die Kälte. Es handelte sich auch in einigen Fällen sicher um Tiere, die im encystierten Zustand den Polarwinter überstanden. Die Cyste, die immer noch flüssiges Wasser enthält, geht aber, strenger Kälte ausgesetzt, zu Grunde. Sobald die Eisnadeln den Körper des Tieres verletzen, ist auch das Tier dem Untergang geweiht.

Wie wirksam der Wärmeschutz des Eises ist, konnten wir wiederholt feststellen. Es wurden öfters Proben der im Eise

[1] A.a. O. und: *Einwirkungen sehr niedriger Temperatur auf die Moosfauna. Kryo-Biologie.* Akademie van Wetenschappen. Amsterdam, 1921 und: *Weitere physiologische Versuche mit niederen Temperaturen.* Amsterdam, 1922.

eingefrorenen Ufermoose der verschiedensten Seen (Seedorfsee, Auslaufkanal am Murtensee, Jurateich in Freiburg) untersucht. Auch hier befanden sich die meisten Tiere in der Trockenstarre. Wenn ein Bärtierchen oder ein Rotator in ausgestrecktem Zustand angetroffen wurde, so konnten wir mit unfehlbarer Sicherheit auf den Tod des Tieres schliessen. Protozoen waren fast alle encystiert. Im Eis wurden nur Temperaturen, die in der Nähe des Gefrierpunktes des Wassers lagen, gemessen. (Vergl. auch A. S. Sernov, der dasselbe in der Nähe von Moskau beobachtete, obschon die Aussentemperatur oft bei — 30 Grad Celsius lag.)

Da das Ausfrieren der Moosarten sich sehr langsam vollzieht, können die Tiere, bevor die Eisnadeln die Gewebe durchsetzen und zerstören, vorher in Trockenstarre fallen. Einen auf mechanischer Zerstörung beruhenden Kältetod der bryophilen Tiere konnten wir bei den oben erwähnten künstlichen Versuchen öfters feststellen. Im Freien haben wir keine ähnlichen Erfahrungen gemacht. (Vergl. hierzu a.a.O.1924 S. 207.) Von einer Auslese der im Eisblock eingeschlossenen Tiere, wie dies Sernov berichtet, können wir bei den zur Beobachtung vorliegenden Tieren kaum sprechen. Sämtliche Arten, die im Winter in den alpinen Moosarten gefunden wurden, konnten auch in den Sommermonaten festgestellt werden. Eine Auslese findet allerdings unter den bryoxenen Tieren statt. So haben wir nie in den Wintermonaten lebende Milben und Insekten in den von einer dünnen Eisschicht bedeckten Moosarten beobachten können. Sie wurden nur als Leichen gesammelt. Die meisten dieser Arten werden zu Beginn der kalten Jahreszeit entweder andere Schlupfwinkel zum Winteraufenthalt aufsuchen oder sich tiefer in die Humusschicht des Mooses verkriechen. Sie sind ja auch im Gegensatz zu den eigentlichen bryophilen Moosbewohnern im stande, ihren Aufenthaltsort willkürlich zu ändern, während die Tardigraden, Nematoden und Rotatorien nur passiv durch Wind und Tiere von einem Moos zum andern wandern können.

Tome 35, nº 16. — Juin 1928.

Communication faite a l'Assemblée générale de la Société zoologique Suisse, tenue a Fribourg les 24 et 25 mars 1928.

Sur quelques pigments respiratoires des Invertébrés[1]

par

Charles DHÉRÉ

Institut de Physiologie de l'Université, Fribourg.

Avec 4 figures dans le texte.

Parmi les pigments respiratoires qui existent dans le sang des Invertébrés, deux présentent, notamment par leur distribution zoologique, une importance toute spéciale; ce sont: l'*oxyhémoglobine* et l'*oxyhémocyanine*.

Etant donné que l'oxyhémoglobine est le pigment sanguin (hémopigment) respiratoire de tous les Vertébrés et qu'à bien des points de vue (sinon à tous, comme nous le verrons plus loin), elle est fonctionnellement supérieure à l'oxyhémocyanine, on s'attendrait à rencontrer l'hémoglobine dans le sang des Invertébrés les mieux organisés, les plus évolués. Or il n'en est rien; et, précisément, chez les Mollusques céphalopodes et les Crustacés décapodes, la respiration interne de l'oxygène se fait par l'intermédiaire de l'hémocyanine.

L'hémoglobine et l'hémocyanine sont, toutes deux, des substances partiellement protéiques et métallifères, la molécule de chacune d'elles renfermant un groupement organique dans lequel se trouve engagé un métal lourd: le fer pour l'hémoglobine, le cuivre pour l'hémocyanine. Il y a donc entre ces substances non seulement similitude de fonction, mais aussi analogie de constitution. Et on

[1] La conférence, qui est résumée ici, était accompagnée de nombreuses démonstrations se rapportant à l'hémocyanine, à l'hélicorubine, au cytochrome, aux porphyrines naturelles et artificielles, etc.

peut en dire autant, avec plus ou moins de certitude, pour quelques autres pigments ferrugineux rencontrés dans le sang de divers Invertébrés: chlorocruorine, hémérythrine, échinochrome.

De telles molécules, à spécialisation fonctionnelle si marquée, présentent une complexité et une différenciation chimique remarquables; elles n'ont dû apparaître qu'après une évolution déjà longue des êtres vivants.

En ne considérant que l'hémoglobine et l'hémocyanine, la question se pose de savoir laquelle de ces deux substances respiratoires a été constituée la première, ou, en d'autres termes, laquelle est antérieure phylogénétiquement. Dans son mémoire bien connu: « On the Evolution of Haemoglobin » (1876), Sorby a supposé que le groupement fonctionnel de l'hémoglobine (hématine réduite ou hémochromogène) avait pu apparaître d'abord chez un animal à sang hémocyanique, comme l'Escargot, à l'état de pigment imparfaitement adapté au rôle de convoyeur d'oxygène, tel que le pigment (désigné depuis sous le nom d'hélicorubine) que contient la bile de ce Gastéropode. Mes recherches sur l'hélicorubine (dont je parlerai dans un instant) ont fourni plusieurs résultats s'accordant avec cette manière de voir, en ce sens qu'ils montrent que l'hélicorubine a encore plus de ressemblance avec l'hémoglobine que ne l'avait cru Sorby. Mais, si l'hélicorubine doit être rapprochée de l'hémoglobine, elle est assurément encore plus voisine, par ses caractères chimiques et physicochimiques, du cytochrome, pigment dont la découverte, prodigieusement intéressante, est due à Keilin (1925). Le cytochrome est un pigment respiratoire intracellulaire qui existe non seulement chez les animaux, mais aussi chez les plantes et les microorganismes (*Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis*). L'ébauche de l'hémoglobine nous apparaît donc maintenant comme quelque chose de tout à fait archaïque. Par contre, on ne connaît pas d'autre pigment respiratoire cuprifère que l'oxyhémocyanine, -- qui est exclusivement « intrahématique », tandis que l'hémoglobine est *pro parte* « extrahématique » (présence, à vérifier, dans certaines fibres musculaires des animaux à sang hémocyanique, etc.). En tant que convoyeur sanguin de l'oxygène moléculaire, l'hémoglobine (qui, dans le sang, a peut-être existé tout d'abord à l'état dissous, état sous lequel elle se trouve

le plus souvent encore actuellement chez les Invertébrés) n'a probablement pas une origine plus reculée que l'hémocyanine (toujours dissoute dans le sang)[1].

Quoi qu'il en soit, il semble qu'au cours des anciennes périodes géologiques l'hémocyanine ait été, à certaines époques, la substance respiratoire sanguine prédominante. Qu'on songe que les Céphalo-

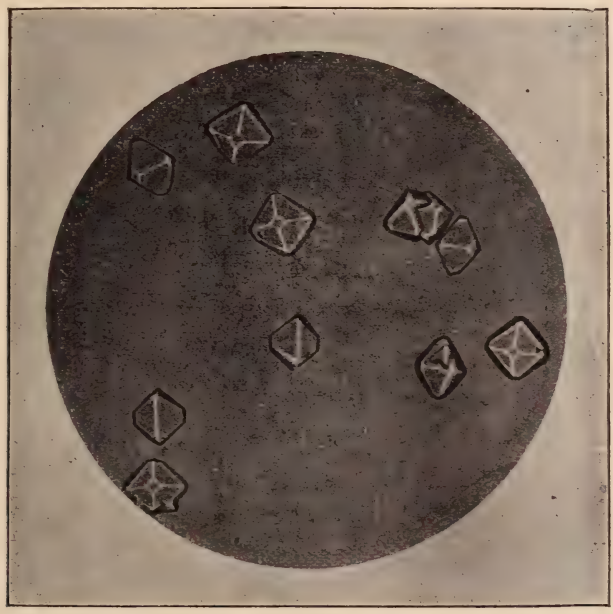


Fig. 1.

Cristaux d'oxyhémocyanine d'Escargot.
[Octaèdres (*sensu lato*) formés lentement dans une solution légèrement sursaturée (sang longuement dialysé).]
C. R. de la Soc. de Biologie, 1914 (1), p. 559.

podes sont, avec les Trilobites, les fossiles les plus importants de l'ère paléozoïque ! Or, les Céphalopodes possèdent, tous, du sang hémocyanique; ce sont même actuellement les animaux qui pos-

[1] Cette opinion est assurément très discutable. Se rappeler que l'hémoglobine existe déjà, — et fixée sur des globules, — chez quelques Échinodermes. Il faut noter aussi que le *noyau coloré* (non ferrugineux) des pigments ferrugineux: hémoglobine, hélicorubine, cytochrome (et chlorocruorine) est *une porphyrine* et que, dans certains tissus de bien des Invertébrés (parmi les Cœlentérés, les Échinodermes, les Mollusques, etc.), on trouve une (plusieurs ?) porphyrine, alors même que le sang ne contient pas trace d'hémoglobine.

sèdent le sang le plus riche en hémocyanine. Quant aux Trilobites, qu'on rattache maintenant plutôt aux Arachnides qu'aux Crustacés, on sait que le *Limulus*, le seul représentant vivant du groupe, a le sang chargé d'hémocyanine.

Au point de vue de la physiologie générale et comparée, et surtout au point de vue de la physiologie des Invertébrés, l'hémocyanine

Fig. 2.
Cristaux d'oxyhémocyanine de Langouste.
[Rhombododécaèdres formés en présence de chlorure de sodium (concentration saline: $n/5$).]

C. R. de l'Acad. des Sc. de Paris, 1914 (1), p. 978.

(dont nous nous occuperons spécialement) présente un intérêt comparable à celui de l'hémoglobine, intérêt qui, pour l'hémocyanine, est même rendu plus vif en ce moment par le fait que ses propriétés sont moins connues et que sa constitution reste en somme très énigmatique.

La présence du cuivre est facile à démontrer au moyen de la réaction du biuret qui est positive par addition uniquement de soude au sang chez les Céphalopodes (Henze),

mais non chez l'Escargot (Dhéré). Cette constatation (et ce n'est pas la seule) a conduit à admettre la pluralité des hémocyanines en relation avec la spécificité zoologique. La réaction de Bach pour le cuivre (avec la formaldoxime +NaOH) est au contraire toujours positive, soit avec le sang, soit avec l'hémocyanine isolée à l'état de pureté (Dhéré, 1913).

L'oxyhémocyanine (de Poulpe) a été obtenue sous forme de cristaux, pour la première fois, par Henze, en 1901 (dans une liqueur à demi saturée de sulfate d'ammonium). En procédant uniquement par élimination des électrolytes, au moyen de la dialyse du sang poussée à fond, Dhéré (1908), E. Philippi (1919) et bien d'autres auteurs postérieurement, ont réalisé la cristallisation de l'oxyhémocyanine d'Escargot. Dhéré et Burdel (1914), puis Quagliariello (1922), ont fait cristalliser aussi une oxyhémocyanine d'Arthropode (voir les fig. 1 et 2). — Le spectre d'absorption de l'oxyhémocyanine est resté pendant longtemps partiellement mal

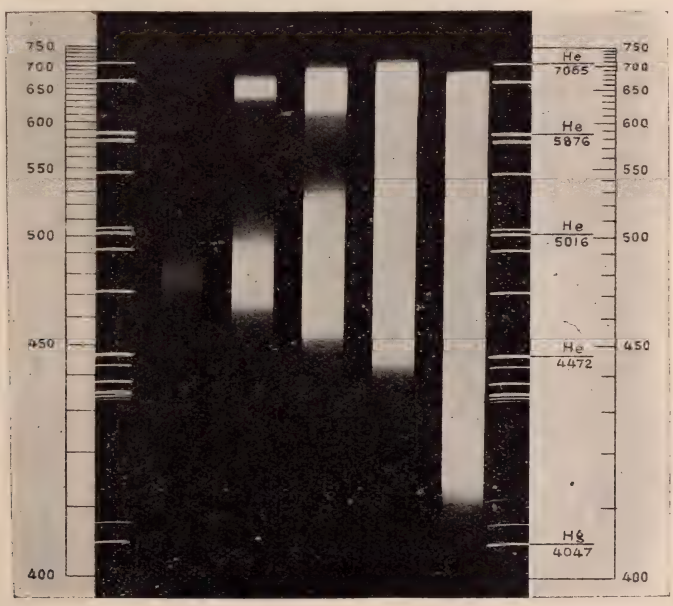


Fig. 3.
Spectre d'absorption *visible* de l'oxyhémocyanine de Langouste. (Large bande d'absorption ayant pour axe λ 572 μ μ environ.)

C. R. de l'Acad. des Sc. de Paris, 1913 (2), p. 552.

connu et partiellement tout à fait inconnu. Dans le spectre visible, il y a une forte bande, étudiée surtout par Dhéré et Burdel, Vlès, Quagliariello, Begemann. — Dans l'ultraviolet, il y a un spectre remarquable et significatif, constitué par deux bandes, qu'a découvert Dhéré en 1908 (voir les fig. 3 et 4).

L'oxyhémocyanine perd facilement son oxygène dissociable,

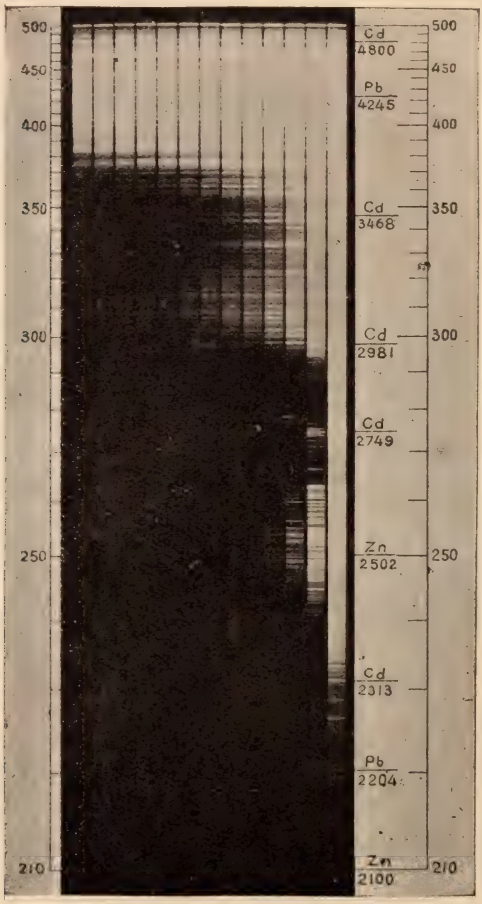


Fig. 4.

Spectre d'absorption *ultraviolet* de l'oxyhémocyanine de Langouste. (Axe de la première bande = λ 346 μμ; axe de la seconde bande = λ 278 μμ.)

C. R. de l'Acad. des Sc. de Paris, 1913 (2), p. 309.

par exemple sous l'action d'un réducteur chimique (hydrosulfite de soude) ou sous l'action du vide: ce dernier procédé de réduction, purement physique, correspond au mode de dissociation *in vivo* et peut être démontré, très aisément et très rapidement, au moyen du modèle de « tube à boule » imaginé par Dhéré et Schneider. La liqueur, d'un beau bleu, se décolore alors complètement, et redevient bleue par agitation à l'air. En utilisant l'hémocyanine cristallisée, on réussit à préparer des liqueurs d'un bleu très foncé; on y parvient aussi, sans peine et immédiatement, en utilisant du sang d'Escargot, par exemple, dont on concentre l'hémocyanine par ultrafiltration (Dhéré et Baumeler).

Dans le tableau ci-dessous, on a réuni un certain nombre de valeurs obtenues pour la capacité respiratoire (plus grand volume d'oxygène fixé par dissolution et combinaison labile) quand le sang est agité à l'air.

Capacité respiratoire du sang chez les Invertébrés

(cm³ d'Oxygène dans 100 cm³ de Sang).

I. Sangs hémocyaniques.

MOLLUSQUES	*Octopus vulgaris*	3,1–3,7	Henze	1901
	— —	3,9–4,2	Dhéré	1903
	— —	4,2–5,0	Winterstein	1909
	Loligo pealei	3,8–4,5	Redfield	1926
	Helix pomatia	1,15–1,28	Cuénot	1892
	— —	1,45–(2,2)	Dhéré	1900
	— —	1,38–1,57	Begemann	1924
	— *aspersa*	1,2	Cuénot	1901
	Busycon canaliculatum	2,10–3,35	Redfield	1926
CRUSTACÉS	*Astacus fluviatilis*	2,4	Dhéré	1900
	Homarus vulgaris	3,0–3,1	Dhéré	1900
	Palinurus vulgaris	(1,43–1,48)	Winterstein	1909
	Cancer pagurus	1,6	Dhéré	1903
	— *irroratus*	1,23–1,69	Redfield	1926
	Carcinus maenas	1,14–1,16	Begemann	1924
	Callinectes sapidus	1,29	Redfield	1926
	Maja squinado	0,84–1,13	Winterstein	1909
ARACHNIDE	*Limulus polyphemus*	2,7	Jolyet	1895
	— —	0,74-2,14	Redfield	1926

II. Sangs hémoglobiniques.

MOLLUSQUE	*Planorbis corneus*	2,3–2,8 *	Dhéré	1903
	— —	1,2–1,5	Leitch	1916
ANNÉLIDES	*Glycera siphonostoma*	2,5–3,0	Winterstein	1909
	Arenicola	5,7–8,7	Munro Fox	1926
INSECTE	: Larve de *Chironomus*	6	Leitch	1916

III. Sangs chlorocruoriques.

ANNÉLIDE	: *Spirographis*	9,8–10,6	Munro Fox	1926

N.B. La quantité d'Oxygène dissoute représente de 0,45 à 0,65 pour 100 cm³. de sang.

* Valeurs *calculées* d'après la teneur en hémoglobine (chiffres de Dhéré).

Voici, de plus, quelle est la teneur moyenne en cuivre de quelques sangs hémocyaniques (déterminations de Dhéré et de Dhéré et Burdel):

Teneur en cuivre,

exprimée en milligr., de 100 cm³ de sang.

MOLLUSQUES	*Octopus vulgaris*	23,5
	Sepia officinalis	23,7
	Helix pomatia *	6,0 à 7,5
CRUSTACÉS	*Astacus fluviatilis*	7,0
	Palinurus vulgaris	9,5
	Homarus vulgaris	10,0
	Cancer pagurus	6,0
	Carcinus maenas	9,0
	Maja squinado	3,5
	Squilla mantis	6,1

* Pendant les premiers mois de l'hibernation.

En rapprochant ces chiffres de ceux qui expriment la teneur en oxygène, on constate l'existence d'une proportionnalité frappante. Dans ses déterminations (postérieures aux nôtres), Begemann a trouvé, pour le sang d'Escargot, par exemple, une teneur (p. 100) en cuivre de 5,1 à 5,7 mgr. avec une teneur totale en oxygène de 1,38 à 1,57 cm³: ce qui concorde bien avec les teneurs que nous avions trouvées au début de l'hibernation [1]. Mais la concentration

[1] La proportionnalité approximative entre la teneur en cuivre et celle en oxygène a été établie, pour la première fois, par mes recherches. En se servant, pour le dosage de l'oxygène, d'une microtechnique plus perfectionnée que celle dont j'avais pu disposer dans mes déterminations faites, toutes, il y a près de 30 ans (1899-1900), Begemann (1924), puis Redfield (1928) ont constaté une constance encore plus étroite, et presque absolue, du rapport en question.

du sang en hémocyanine est assez variable (comme sa quantité et en sens inverse) suivant les conditions hygrométriques. Chez des Escargots bouchés, conservés pendant 6 mois dans un local très sec, le sang était peu abondant et la capacité respiratoire atteignait jusqu'à la valeur 2,2.

Il ne semble pas que la substitution de l'hémoglobine à l'hémocyanine constitue un grand avantage; cela résulte notamment de la comparaison des valeurs obtenues chez des genres aussi voisins que *Planorbis* et *Helix*. Mais, en réalité, il ne faut pas, dans cette appréciation, tenir compte uniquement de la capacité respiratoire: la combinaison du pigment avec O^2 ainsi que la dissociation du composé oxygéné en fonction des variations de la pression partielle de l'oxygène et de plusieurs autres facteurs, — phénomènes si bien étudiés par J. Barcroft et ses élèves, — jouent un rôle capital que, malheureusement, nous ne pouvons que mentionner en passant.

La chlorocruorine, beaucoup mieux connue depuis les importantes recherches de Munro Fox, paraît assurer aux Vers qui en sont dotés une capacité respiratoire particulièrement élevée.

A côté de ces trois hémochromoprotéides, on en a signalé encore un certain nombre; plusieurs renferment probablement d'autres métaux que le fer ou le cuivre. Et d'abord, chez *Busycon (Sycotypus)*, il s'agit d'une hémocyanine spéciale: l'hémosycotypine, à la fois cuprifère et zincifère. Chez les Ascidies, il y a peut-être un pigment respiratoire contenant du vanadium (Henze, Hecht, Fulton [1]); et, d'après Griffiths, la Pinnaglobine (du sang de *Pinna squamosa*) serait riche en manganèse (0,35 p. 100). — Enfin, l'existence de pigments respiratoires ni protéiques, ni métallifères, ne semble pas douteuse.

Parmi les pigments ferrugineux, ceux contenant du fer uni à une porphyrine sont de beaucoup les plus importants. L'hélicorubine doit être rattachée à ce groupe; et quelques considérations exposées au début ont laissé entrevoir l'intérêt que présente son étude. En milieu légèrement acide, ce pigment se convertit aisément, au contact de l'air, en oxyhélicorubine, dont les cellules vivantes utilisent l'oxygène et qu'elles transforment rapidement en hélicorubine. Le spectre d'absorption de l'oxyhélicorubine (qui avait échappé à Sorby, Krukenberg, Mac Munn, Dastre et

[1] F. Portes (1922-1923) n'aurait pourtant pas réussi à obtenir des résultats nettement positifs.

Floresco, et a été observé d'abord par Dhéré et Vegezzi) diffère beaucoup de celui du pigment réduit, bien qu'étant constitué, lui aussi, par deux bandes [1]. L'oxycytochrome possède deux bandes analogues (Keilin). L'hélicorubine, après oxydation par le permanganate de potassium et réduction consécutive, montre une bande supplémentaire dans le jaune (Dhéré et Vegezzi [2]). Cette bande correspond à peu près à une bande que montre le cytochrome oxydé puis réduit (Keilin).

Dans l'étude des pigments à noyau de porphyrine, l'examen de la fluorescence rouge orangé provoquée par les rayons ultraviolets (et violets) constitue un procédé de recherche extrêmement sensible (Dhéré et ses collaborateurs). En règle générale, il faut opérer sur des porphyrines dont la combinaison métallique (fer ou cuivre) a été rompue. Ce procédé de recherche a été utilisé avec beaucoup de succès pour la détection des porphyrines naturelles (Derrien, Policard, Fabre, Königsdörffer). — Les spectres de fluorescence des porphyrines ont des structures remarquables, complexes et caractéristiques (Dhéré et ses collaborateurs).

En terminant, je désire faire remarquer que les zoologistes ont presque toujours considéré l'évolution et l'adaptation du point de vue de la morphologie; et que, jusqu'à présent, ils ne les ont sans doute pas suffisamment considérées du point de vue de la chimie. Nous savons qu'en dernière analyse, la spécificité des organismes est de nature chimique; l'évolution des principes immédiats organiques, qui prennent part à la constitution des êtres vivants, est donc un sujet d'étude d'une importance capitale, sur lequel du reste plusieurs auteurs ont déjà plus ou moins attiré l'attention (Ray Lankester, Sorby, Mac Munn, Howell, A. Danilewsky, Le Dantec, Ducceschi, Röhmann, Carracido, E. T. Reichert, Abderhalden, Hans Fischer, Dhéré, Vlès, Legrand, Kennaway, Macallum, André).

[1] En milieu *acide*, la première bande de l'hélicorubine réduite offre un curieux aspect: elle est *géminée* (Dhéré et Vegezzi).

[2] Sorby a obtenu la bande en question avec l'hématine, mais non, dit-il, avec l'hélicorubine. — Les conditions d'apparition de cette bande ont été étudiées récemment, dans mon laboratoire, par E. Bois et S. Bleszynska.

Dans cette étude, parviendrons-nous à atteindre les molécules chimiques ancestrales ? Découvrirons-nous des formes chimiques résiduaires ? Réussirons-nous à constituer une paléochimie biologique ? L'exemple de l'hélicorubine (et on pourrait en citer d'autres) nous porte à croire qu'un tel espoir n'est pas entièrement chimérique [1].

Si maintenant nous nous attachons particulièrement à examiner l'adaptation chimique, nous ne pourrons guère trouver de cas plus favorables que ceux qui nous sont offerts par les divers pigments servant au transport et à la distribution de l'oxygène. Peu de substances, en effet, parmi celles dont la différenciation apparaît corrélative de la division du travail biochimique, présentent une convenance, une appropriation aussi manifeste à remplir le rôle qui leur a été dévolu. Quelle merveilleuse aptitude possèdent les pigments respiratoires à capter, condenser, emmagasiner l'oxygène, puis à l'abandonner, le rejeter au fur et à mesure des besoins de l'organisme ! Aussi comprend-on qu'un philosophe illustre, Goblot, dans son étude intitulée: « Fonction et Finalité » (1899), ait précisément cité l'hémoglobine comme exemple choisi à l'appui de sa thèse. Mais il y a des degrés dans cette adaptation. En rapportant à l'unité de poids du pigment — ou à sa teneur en métal lourd (à peu près égale pour l'hémoglobine et l'hémocyanine) — le volume maximum d'oxygène qui peut être fixé au contact de l'air (pouvoir oxyphorique, Richet), nous constatons que cette valeur est très notablement plus petite pour l'hémocyanine que pour l'hémoglobine [2]. Ainsi l'efficacité est moindre pour l'hémo-

[1] Bornons-nous à cette citation empruntée à Röhmann: « Diastase und Maltase sind, wie man sagen kann, Urfermente, die gleichzeitig mit den Lebewesen entstanden und während der phylogenetischen Entwickelung erhalten blieben ».

[2] D'après Winterstein, 1 gr. d'hémocyanine fixe environ 0,5 cm³ d'oxygène, alors que 1 gr. d'hémoglobine en fixe 1,34 cm³ (solutions saturées d'air).

Pour la teneur en cuivre de l'hémocyanine d'Escargot cristallisée, nous avons trouvé, Burdel et moi, environ 0,25 p.100, avec un maximum de 0,256 qui doit être la valeur la plus exacte, le procédé de dosage ne comportant pas d'erreur par excès. Nous avons spécifié que cette teneur est celle du produit desséché à la température ordinaire (au-dessus de $CaCl^2$) et devant contenir une quantité notable d'eau de cristallisation. Par une coïncidence remarquable, Begemann a trouvé précisément le même chiffre de 0,256 dans des conditions analogues. Mais l'hémocyanine qu'il a obtenue absolument anhydre (au moyen de P^2O^5) contenait 0,29 p. 100 de cuivre,— chiffre que nous adoptons naturellement.

cyanine; sa qualité est manifestement inférieure quand il s'agit de fixer l'oxygène.

Voyons à présent ce qui va se passer en présence d'oxyde de carbone. On sait que l'hémoglobine n'absorbe pas seulement l'oxygène, mais qu'elle absorbe et retient plus énergiquement encore l'oxyde de carbone. Or, comme le fait judicieusement observer Goblot, si la propriété de l'hémoglobine de fixer O^2 est une *fonction,* on ne saurait en dire autant de sa déplorable faculté de se combiner avec CO. L'hémocyanine, au contraire (comme je l'ai vu avec A. Schneider), ne se combine pas, ou ne forme qu'une combinaison extrêmement lâche, avec CO. Ici nous saisissons, pour l'hémoglobine, l'imperfection de l'adaptation (qui ne se manifeste, il est vrai, que dans des conditions exceptionnelles et est par là-même compréhensible), et nous sommes frappés par le fait qu'un Mollusque ou un Crustacé à sang hémocyanique se trouve posséder, si l'air contient de l'oxyde de carbone, un pigment respiratoire supérieur à celui de l'Homme!

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

1925. Begemann, H. (Jordan, H.) — *Ueber die Rolle des Hämocyanins bei der Atmung.* Zeitschr. f. vergl. Physiol., Bd. 2, p. 381.

1928. Bleszynska, S. *Recherches sur les hémochromogènes, etc.* Thèse. Fribourg (Suisse).

1927. Bois, El. *Recherches spectrochimiques sur quelques porphyrines animales, etc.* Thèse. Fribourg (Suisse).

1924. Bom, Th. van der. *Recherches sur la fluorescence de l'hématoporphyrine.* Thèse. Fribourg (Suisse).

1922. Burdel, A. *Contribution à l'étude des hémocyanines.* Thèse. Fribourg (Suisse).

1916-22. Dhéré, Ch. (et ses collaborateurs). *Recherches sur l'hémocyanine.* Série de sept mémoires. Journ. de Physiol. et de Pathol. gén. (1916, 1919, 1920 et 1922).

1926. Dhéré, Ch. et Baumeler, Chr. *L'ultrafiltration appliquée au sang et à la bile d'Escargot en vue de l'étude de l'hémocyanine et de l'hélicorubine.* C. R. Soc. de Biologie, T. 95, p. 628.

1926. Dhéré, Ch. et Bois, El. *Etude comparative de la fluorescence de quelques porphyrines naturelles et artificielles.* C. R. Acad. des Sc. de Paris, T. 183, p. 321.

1911. Dhéré, Ch. et Sobolewski, S. *Sur quelques propriétés de l'hématoporphyrine.* C. R. Soc. de Biologie, T. 70, p. 511.

1917. Dhéré, Ch. et Vegezzi, G. *Recherches sur l'hélicorubine.* Journ. de Physiol. et de Pathol. gén., T. 17, p. 44.

1926. Keilin, D. *A comparative Study of Turacin and Haematin and its Bearing on Cytochrome.* Proceed. Roy. Society (B). V. 100, p. 129.

1927. Keilin, D. *Le cytochrome* (conférence). C. R. Soc. de Biol., T. 96, p. 39. (S.P.)

1926. Munro Fox, H. *Chlorocruorin: A Pigment allied to Haemoglobin.* Proceed. Roy. Society (B). V. 99, p. 199.

1922. Quagliariello, G. *Physiologie der Körpersäfte. In:* (Winterstein's) Hdb. d. vergleich. Physiologie, Bd. I, p. 597-668.

1926. Redfield, A. C. (et ses collaborateurs). *The Transport of Oxygen and Carbon Dioxide by some Bloods containing Hemocyanin.* Journ. of Biol. Chemistry, V. 69, p. 475.

1916. Vegezzi, G. *Recherches sur quelques pigments des Invertébrés: Hélicorubine, Hépatochlorophylle, Tétronérythrine.* Thèse. Fribourg (Suisse).

1926. Verne, J. *Les Pigments dans l'Organisme animal.* Paris.

Tome 35, nº 17. — Octobre 1928.

Poissons du Kasaï (Congo belge) du Musée de Bâle.

par le

Dr Jacques PELLEGRIN

(Paris)

et le

Dr Jean ROUX

(Bâle)

Avec les planches 2 et 3 et 1 figure dans le texte.

Le Musée de Bâle a acquis du R. P. Callewaert une importante collection de Poissons récoltés aux environs de Luluabourg, localité située sur la Lulua, tributaire du Kasaï, un des plus forts affluents de la rive gauche du Congo.

Une grande partie de ces Poissons ont été déterminés au Musée de Bâle; un autre lot, examiné au Muséum de Paris, a déjà fait l'objet d'une note préliminaire de l'un de nous [1], comprenant une liste de 22 espèces dont 4 nouvelles pour la science: un Cyprinidé du genre *Varicorhinus*, deux Siluridés se rapportant aux genres *Atopochilus* et *Trachyglanis*, enfin un Cichlidé, type d'un genre nouveau désigné sous le nom de *Leptotilapia*.

L'abondance de formes jusque là inconnues, montre une fois de plus la richesse de la faune ichtyologique de cette partie du bassin du Congo. Celle-ci a déjà été bien mise en lumière par les belles récoltes du Dr Schouteden, directeur du Musée de Tervueren, étudiées par l'un de nous [2] dans un grand nombre de notes parues

[1] Dr J. Pellegrin, *Poissons du Kasaï (Congo belge). Description d'un genre nouveau et de quatre espèces nouvelles.* Bull. Soc. Zool. Fr. LIII, 1928, p. 103.

[2] Dr J. Pellegrin, Rev. Zool. Afr., XI, 3, 1923, p. 296; XII, 1, 1924, p. 1; XIII, 3-4, 1925, p. 157; XIV, 1, 1926, p. 40; XIV, 2, 1926, p. 201; XV, 1, 1927, p. 52.

durant ces dernières années dans la *Revue Zoologique africaine* et réunies aujourd'hui en un mémoire d'ensemble des *Annales du Musée du Congo belge*, actuellement à l'impression.

On trouvera ci-dessous la liste complète par familles des Poissons constituant la collection récemment acquise par le Musée de Bâle; quelques exemplaires doubles ont d'autre part été remis au Muséum de Paris. Le total s'élève à 64 espèces, réparties en 36 genres et 8 familles. Les formes déjà signalées comme nouvelles sont redécrites ici et figurées pour la première fois par Mlle Hoffbauer. Enfin, quand cela a été possible, le nom local noté sur place par le R. P. Callewaert est mentionné.

Polypteridæ.

1. *Polypterus ornatipinnis* Boulenger. « Mukungo ».

Mormyridæ.

2. *Mormyrops deliciosus* Leach. « Munukunuku. »
3. — *sirenoides* Boulenger.
4. — *attenuatus* Boulenger.
5. *Petrocephalus sauvagei* Boulenger.
6. *Marcusenius nigripinnis* Boulenger.
7. — *kingsleyæ* Günther.
8. — *psittacus* Boulenger.
9. *Myomyrus macrodon* Boulenger.
10. *Gnathonemus petersi* Günther.
11. — *monteiri* Günther. « Ngelele ».
12. — *greshoffi* Schilthuis.
13. — *elephas* Boulenger.
14. — *rhynchophorus* Boulenger.
15. *Mormyrus ovis* Boulenger.
16. — *jubelini* Cuvier et Valenciennes.

Characinidæ.

17. *Hydrocyon lineatus* Bleeker. « Musonge ».
18. *Bryconæthiops microstoma* Günther. « Musangi ».
19. *Alestes ansorgei* Boulenger.
20. — *imberi* Peters.

21. *Alestes macrolepidotus* Cuvier et Valenciennes. « Ngota mukunze ».
22. *Micralestes acutidens* Peters.
23. — *humilis* Boulenger.
24. — *altus* Boulenger. « Ntougabate ».
25. *Eugnatichthys macroterolepis* Boulenger.
26. *Mesoborus pellegrini* Boulenger. « Madilulua nkupa ».
27. *Distichodus affinis* Günther. « Kasangi ».
28. — *fasciolatus* Boulenger. « Nsele ».
29. — *sexfasciatus* Boulenger. « Tshisaka mamba ».
30. *Nannocharax fasciatus* Günther.
31. *Citharinus gibbosus* Boulenger.

Cyprinidæ.

32. *Labeo weeksi* Boulenger.
33. — *annectens* Boulenger. « Koowa ».
34. — *chariensis* Pellegrin. « Mubamba ».
35. — *parvus* Boulenger.
36. *Varicorhinus macrolepidotus* Pellegrin [1]. (Planche 2, fig. 1.)

La hauteur du corps est contenue 2 fois 3/4 à 3 fois dans la longueur, sans la caudale, la longueur de la tête 3 fois 2/3 à 4 fois. Le museau, arrondi, un peu plus large que long, est compris 2 fois 1/3 à 2 fois 3/4 dans la longueur de la tête; il est couvert ainsi que la joue de nombreux petits tubercules. L'œil est contenu 3 fois 1/3 à 4 fois dans la longueur de la tête, 1 fois 1/3 à 1 fois 2/3 dans l'espace interorbitaire. La bouche, faiblement courbée, fait un peu plus de la ½ de la largeur de la tête et est comprise 3 fois environ dans la longueur de celle-ci. Il existe un barbillon minuscule de chaque côté. On compte 25 à 27 écailles, à stries parallèles, en ligne longitudinale, $\frac{4\frac{1}{2}}{4\frac{1}{2}}$ en ligne transversale, 2 entre la ligne latérale et la ventrale, 12 autour du pédicule caudal. La dorsale, également distante du bord antérieur ou du centre de l'œil et de l'origine de la caudale, est formée de 3 rayons simples et de 11, rarement 10 branchus; le dernier rayon simple est mince, non ossifié et fait des 5/6 à 1 fois la longueur de la tête; le bord supérieur de la nageoire est nettement concave. L'anale comprend 3 rayons simples et 5 branchus

[1] Bull. Soc. Zool. Fr., LIII, 1928, p. 105.

et n'atteint pas la caudale. La pectorale, pointue, fait des 5/6 à 1 fois la longueur de la tête et n'atteint pas la ventrale; celle-ci débute sous le 4me ou 5me rayon branchu de la dorsale et arrive à l'anus. Le pédicule caudal est 1 à 1 fois 1/4 aussi long que haut. La caudale est nettement fourchue, à lobes pointus.

La coloration est olivâtre sur le dos, jaunâtre sur le ventre; les écailles du dos et des côtés sont plus foncées à la base. Les nageoires sont grisâtres.

D. III 10-11; A. III 5; P I 14-15; V. I 8; Sq. 4 ½/25-27/4 ½.

Cinq spécimens: Longueur 70+20=90 à 135+35=170 millimètres.

Cette espèce paraît se rapprocher surtout du *Varicorhinus semireticulatus* Pellegrin[1] de la rivière Louvisi (Gabon). Elle s'en distingue par ses formes plus ramassées, ses écailles moins nombreuses en ligne longitudinale (25-27 au lieu de 29-31), sa dorsale plus élevée antérieurement.

37. *Barbus caudovittatus* Boulenger.
38. *Barilius ubangensis* Pellegrin, adulte « Muelele », moyen « Muangange ».

Siluridæ.

39. *Clarias lazera* Cuvier et Valenciennes.
40. — *angolensis* Steindachner. « Kakunda ».
41. — *dumerili* Steindachner.
42. *Channallabes apus* Günther. « Kashi ».
43. *Heterobranchus longifilis* Cuvier et Valenciennes.
44. *Eutropius congolensis* Leach. « Lukende ».
45. *Bagrus lubosicus* Lönnberg.
46. — *ubangensis* Boulenger. « Kubobo ».
47. *Auchenoglanis occidentalis* Cuvier et Valenciennes « Dibanga ».
48. — *punctatus* Boulenger.
49. *Synodontis acanthomias* Boulenger. « Nkuja ».
50. — *ornatipinnis* Boulenger.
51. — *soloni* Boulenger.
52. — *greshoffi* Schilthuis. « Kabangu ».

[1] Bull. Soc. Zool. Fr., XLIX, 1924, p. 286, fig. 2.

53. *Synodontis notatus* Vaillant.

54. — *pleurops* Boulenger. « Ditaya ».

55. *Atopochilus astatodon* Pellegrin[1]. (Planche 3 Fig. 1-1*b*).

La hauteur du corps, égale ou un peu inférieure à sa plus grande largeur, est contenue 4 fois ½ à 5 fois 1/4 dans la longueur sans la caudale, la longueur de la tête environ 3 fois. La tête est 1 fois 1/6 à 1 fois 1/5 aussi longue que large. Le museau, de forme arrondie, est 3 à 3 fois 1/4 aussi long que la région postoculaire de la tête. Les narines sont à égale distance (jeune) ou un peu plus près

Fig. 1.

Atopochilus astatodon Pellegrin.

a, *b* : dents prémaxillaires antérieures. — *c* : dents prémaxillaires postérieures. — *d* : dents mandibulaires antérieures. — *e* : dents mandibulaires postérieures. — *I* : Spécimen de 120mm. — *II* : Spécimen de 152mm. — *III* : Spécimen de 185mm de longueur.

du bout du museau que du bord antérieur de l'œil. Le grand diamètre de celui-ci est compris 7 fois ½ à 8 fois ½ dans la longueur de la tête, 2 fois $^2/_3$ à 3 fois $^1/_3$ dans l'espace interorbitaire. Il existe de nombreux petits tubercules sur le dessus de la tête entre les

[1] Bull. Soc. Zool. Fr. LIII, 1928, p. 107, fig. 1.

narines et l'œil, sur la lèvre supérieure et les joues. L'appareil adhésif buccal a son grand diamètre transversal nettement plus large que son diamètre longitudinal. La lèvre supérieure est épaisse et très développée. La fente buccale fait la ½ ou un peu plus de la longueur de la tête. Les dents mandibulaires antérieures, issues de papilles mamelonnées, sont disposées en 12 à 14 rangées transversales, leur couronne est brune et leur forme, en général, est celle d'une rame ou d'une spatule; les postérieures, plus coniques chez le jeune, sont en 5 ou 6 rangées. Les dents mandibulaires, crochues, également à couronne brune, sont au nombre de 55 à 90, disposées en 3 ou 4 rangées; leur forme est très différente, cylindrique à couronne tronquée, chez les jeunes et moyens, devenant bicuspides, en pied de biche chez les moyens et gros sujets, la différenciation s'effectuant par les rangées postérieures. Le barbillon latéral est contenu 4 à 5 fois dans la longueur de la tête, le postérieur faisant la ½ ou un peu plus de ½ du latéral. Le processus huméral, pointu, s'avance, en arrière, aussi loin que le processus occipito-nuchal. La peau est villeuse. La dorsale débute au niveau de l'insertion du rayon interne de la pectorale; elle est formée d'un rayon simple, fortement ossifié sur les $^2/_3$ de sa longueur, contenu 2 fois ½ à 2 fois $^2/_3$ dans la longueur de la tête et de 6 rayons branchus; le bord supérieur de la nageoire est arrondi. L'adipeuse, un peu plus longue que la première dorsale, est 2 fois $^3/_4$ aussi longue que haute et séparée de la dorsale rayonnée par une distance égalant 2 à 2 fois $^1/_3$ la longueur de sa propre base. L'anale, arrondie, débute sous la fin du premier tiers de l'adipeuse et est formée de 3 rayons simples et de 5 ou 6 branchus; elle atteint presque la caudale. L'épine de la pectorale est finement denticulée sur son bord interne et fait les $^3/_5$ environ de la longueur de la tête. La ventrale arrive à l'anus. Le pédicule caudal est 1 à 1 fois $^1/_4$ aussi long que haut. La caudale est fourchue, à lobes pointus, l'inférieur un peu plus long.

La coloration est grisâtre avec une multitude de petites mouchetures noires en dessus et sur les côtés, uniformément jaunâtre en dessous. Il existe des traces d'un anneau clair autour du début du pédicule candal. L'appareil adhésif buccal est jaune, parfois tirant un peu sur le grisâtre en arrière. Les nageoires sont jaunâtres, plus ou moins largement maculées de noirâtre.

D. I 6; A. III 5-6; P.I 8-9; V. I 6.

Les 6 spécimens types provenant de Luluabourg St-Joseph présentent les caractères suivant au point de vue des dents mandibulaires:

1.	Longueur	98+22=120mm.	Dents tronquées
2.	—	110+25=135mm.	—
3.	—	125+27=152mm.	—
4.	—	125+27=152mm.	Dents bicuspides
5.	—	154+30=184mm.	—
6.	—	155+30=185mm.	—

Ce curieux Siluridé se rapproche de l'*Atopochilus pachychilus* Pellegrin, décrit par l'un de nous en 1924 [1], d'après 2 petits individus, à dents mandibulaires à couronne tronquée, mesurant respectivement 92 et 87mm et recueilli à Kanda Kanda dans la rivière Lubilongi, également par le P. Callewaert. Toutefois dans cette espèce l'anale est plus longue (A. III 8), l'œil plus grand, la coloration différente.

L'*A. astatodon* tire son nom des modifications tout à fait extraordinaires de sa dentition; si l'on s'en rapporte, en effet, aux seules dents mandibulaires, on serait tenté de placer ces spécimens dans deux espèces ou même deux genres différents. Il y a là un dimorphisme très curieux. Ces Poissons constituent une transition entre les genres *Atopochilus* Sauvage [2], et *Eugnathichthys* Boulenger [3]. La différence entre ces deux genres reposant uniquement sur la dentition, il y a lieu sans doute de les réunir et de conserver seulement le genre *Atopochilus* qui a l'antériorité. D'ailleurs, l'examen des types du *Chiloglanis Dybowskii* Vaillant, placé par Boulenger [4] dans son genre *Euchilichthys* et de l'*Atopochilus Savorgnani* Sauvage, conservés au Museum de Paris, montre que ces deux formes sont très voisines et rentrent certainement dans le même genre. Chez la première, représentée par deux petits exemplaires de 39 et 43mm de longueur provenant de l'Oubanghi, les dents prémaxillaires antérieures sont aiguës et coniques; chez la seconde, figurée par un seul individu moyen de 92 millimètres, elles sont à sommet plus ou moins aplati et tronqué. Quant aux dents mandibulaires, elles sont

[1] Dr J. Pellegrin, Rev. Zool. Afr., XII, 4, 1924, p. 487.
[2] Bull. Soc. Philom. (7) III, 1878, p. 96.
[3] Ann. Mag. Nat. Hist. (7) VI, 1900, p. 522.
[4] *Loc. cit.*, p. 253 et Cat. Fresh-Water Fish. Africa, II, 1911, p. 489.

peu différentes dans les deux espèces, crochues, à pointe mousse avec un long pédicule grêle. Il n'y a que les dents prémaxillaires qui sont dissemblables, pointues, assez nombreuses et assez fortes chez le *E. dybowskii,* elles sont rares, espacées, et très grêles, presque sétiformes chez l'*Atopochilus savorgnani.* Le corps est aussi plus allongé dans cette dernière espèce.

En ce qui concerne l'*Atopochilus astatodon* Pellegrin, les gros individus se rapprochent assez de l'*Euchilichthys royauxi* Boulenger de l'Oubanghi et du sud du Cameroun, par leur aspect général.

L'examen de la cavité viscérale montre un intestin extrêmement long de géophage, plus ou moins contourné en spirale, mais on ne trouve pas de glandes génitales développées permettant d'établir une relation entre la forme des dents et le sexe. Force est donc, jusqu'à plus ample informé, de conclure que dans cette espèce les dents mandibulaires cylindriques, à sommet tronqué, chez le jeune, passent à la forme bicuspide chez les adultes.

56. *Doumea alula* Nichols et Griscom [1].

57. *Trachyglanis intermedius* Pellegrin [2] (Planche 2, Fig. 3).

La hauteur du corps est contenue 9 fois ½ dans la longueur, sans la caudale, la longueur de la tête jusqu'à la fente branchiale, 7 fois. La tête est déprimée, 1 fois 1/3 aussi longue que large, avec une crête en forme d'Y sur le museau. Le processus occipital est trilobé, à lobe médian arrondi en arrière et très développé. Le museau, assez pointu, fait plus de la ½ de la longueur de la tête; il dépasse beaucoup la bouche. Il existe de petites dents coniques en haut, mais il n'y en a pas à la mandibule. Le diamètre de l'œil est compris 5 fois 3/4 dans la longueur de la tête, près de 2 fois dans l'espace interorbitaire. Le barbillon maxillaire possède une large membrane à sa base et fait les 2/5 de la longueur de la tête, le mandibulaire externe est un peu plus court et le mandibulaire interne mesure légèrement plus de la ½ de l'externe. Les membranes branchiostèges forment en dessous un repli continu, non séparé extérieurement, à la partie médiane. Il existe, de chaque côté, 25 boucliers dorsaux, commençant à se fusionner à partir du quatrième après la dorsale, les derniers difficiles à distinguer les uns des autres. Il y a 7 boucliers latéraux, suivis de 22, les 6 derniers étroitement fusionnés avec les boucliers

[1] Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. XXXVII, 1917, p. 722, fig. 27.

[2] Bull. Soc. zool. Fr., LIII, 1928, p. 110.

dorsaux sur la fin du pédicule caudal. La dorsale est composée d'un rayon simple, flexible, un peu plus long que la tête et de 6 rayons branchus. L'adipeuse, précédée d'une petite épine, est située un peu plus près de la fin de la dorsale rayonnée que du début de la caudale. L'anale est formée de 2 rayons simples et de 7 branchus. La pectorale fait 1 fois 1/4 la longueur de la tête et n'atteint pas la ventrale; celle-ci égale la longueur de la tête et n'arrive pas à l'anale. Le pédicule caudal, grêle et déprimé, fait les 2/5 de la longueur totale, sans la caudale. La caudale est émarginée.

La coloration est brunâtre en dessus, grisâtre en dessous. Les nageoires sont plus ou moins mouchetées ou tachetées de noirâtre.

D. I 6; A. II 7; P. I 8; V. I 5.

Un spécimen. Longueur 80+10=90 millimètres.

Cette petite espèce forme passage entre les genres *Trachyglanis* et *Belonoglanis*, mais la présence de dents à la mâchoire supérieure incite à la ranger plutôt dans le genre *Trachyglanis* où des dents existent aux deux mâchoires, de préférence au genre *Belonoglanis* complètement édenté. De plus, en arrière de la dorsale, les boucliers restent encore nettement séparés pendant trois rangées. Toutefois, l'aspect général rappelle assez *Belonoglanis tenuis* Boulenger, de l'Oubanghi. En résumé, toutes ces formes sont assez voisines.

58. *Malopterurus electricus* Gmelin.

Cichlidæ.

59. *Leptolamprologus monogramma* Pellegrin [1]. « Kalubadi ».

La hauteur du corps est contenue 6 à 6 fois $^2/_5$ dans la longueur sans la caudale, la longueur de la tête 3 fois ½ à 3 fois 2/3. Le museau est égal ou un peu supérieur au diamètre de l'œil, qui est compris 3 fois ½ à 4 fois dans la longueur de la tête. On compte 5 branchiospines en bas du premier arc. Il y a 34 à 36 écailles le long de la ligne latérale, $\frac{8\text{-}10}{13\text{-}16}$ en ligne transversale, 18-20 autour du pédicule caudal. La dorsale est formée de 20 épines et de 9 ou 10 rayons mous, l'anale de 4 épines et de 9 ou 10 rayons mous. Les rayons mous de la dorsale et de l'anale, prolongés en pointe, dépassent l'origine de la caudale. La pectorale, arrondie, fait les 3/5 de la longueur de la tête. La ventrale égale ou dépasse un peu la

[1] Rev. Zool. Afr. XV, 1, 1927, p. 55.

longueur de la pectorale; son 2me ou 3me rayon branchu est le plus long. Le pédicule caudal est 1 fois 1/4 ou 1 fois ½ aussi long que haut. La caudale, pointue, est égale ou un peu supérieure à la longueur de la tête.

La teinte générale est brune ou brun foncé; les nageoires impaires sont noires, les pectorales et ventrales parfois grisâtres. Il existe une grande tache noire sur l'opercule.

D. XX 9-10; A. IV 9-10; P. I 13-14; V. I 5; Sq. 8-10/34-36/13-16.

Six spécimens: Longueur de 62+18 = 80 à 77+20 = 97mm.

Ce genre décrit par l'un de nous l'année dernière n'était connu que par trois petits spécimens mesurant 41, 38 et 38mm et recueillis à Tschikapa par le Dr Schouteden. Grâce à la belle série de Luluabourg, la diagnose de cette forme curieuse, remarquable par sa ligne latérale unique peut être complétée.

60. *Tilapia sparrmani* A. Smith.

61. *Tilapia stigmatogenys* Boulenger. « Tshikele ».

Leptotilapia Pellegrin [1].

Corps allongé, recouvert d'écailles cycloïdes très inégales, celles des flancs et du pédicule caudal beaucoup plus grandes. Tête nue. Deux lignes latérales incomplètes. Dents en 3 rangées à chaque mâchoire, celles de l'externe plus grandes, bicuspides, celles des rangées internes tricuspides. Extrémité du maxillaire nettement visible. Crêtes occipitale et pariétales paraissant peu développées. Processus maxillaires ne s'étendant pas en arrière jusque entre les orbites. Dorsale avec 20 épines, anale avec 3. Ventrale à rayon médian le plus long.

62. *Leptotilapia rouxi* Pellegrin (Planche 2, Fig. 2).

La hauteur du corps est contenue 4 fois 2/3 dans la longueur, sans la caudale, la longueur de la tête 3 fois 3/5. Le museau est 1 fois ½ plus long que l'œil, dont le diamètre est compris 3 fois ½ dans la longueur de la tête et fait près du double de l'espace interorbitaire. Le profil supérieur descend en une assez forte courbe. Le maxillaire ne s'étend pas en arrière jusqu'au dessous du bord antérieur de l'œil. Les mâchoires sont égales. On compte 42 dents, à couronne brune, à la rangée externe de la mâchoire supérieure, presque toutes nettement bicuspides; seules les dernières latérales,

[1] Bull. Soc. zool. Fr., LIII, 1928, p. 112.

réduites, à sommet tronqué. Les lèvres sont bien développées. Les branchiospines courtes, pointues, sont au nombre de 5 en bas du premier arc branchial. Les écailles du dos et du ventre, en arrière des ventrales sont fort petites. Le ventre est nu en avant des ventrales et entre celles-ci. On compte 34 écailles en ligne longitudinale, $\frac{8}{12}$ en ligne transversale, 16 autour du pédicule caudal. La ligne latérale supérieure perce 22 écailles, l'inférieure 9. La dorsale est formée de 20 épines subégales et de 8 rayons mous; la dernière épine est contenue 2 fois 1/4 dans la longueur de la tête; les plus longs rayons mous, prolongés en filament, font 1 fois 1/4 la longueur de la tête et atteignent presque l'extrémité de la caudale. L'anale comprend 3 épines et 7 rayons mous; ces derniers, plus courts que ceux de la dorsale, arrivant juste à l'origine de la caudale. La pectorale, arrondie, fait les 3/4 de la longueur de la tête. La ventrale, aussi longue, a son troisième rayon branchu, médian, le plus long et n'arrive pas à l'anus. Le pédicule caudal est 1 fois 1/3 aussi long que haut. La caudale, légèrement arrondie, est environ aussi longue que la tête.

La coloration générale est brun grisâtre; il n'y a pas de tache operculaire. Les nageoires sont uniformément brun foncé.

D. XX 8; A. III 7; P. I 12; V. I 5; Sq, 8/34/12.

Un spécimen. Longueur: 60+15=75 millimètres.

Ce genre curieux, à dentition de *Tilapia*, se rapproche surtout du genre *Leptolamprologus* des mêmes régions. Il s'en distingue aisément par la présence de deux lignes latérales au lieu d'une seule, de 3 épines anales et non 4, et sa dentition entièrement différente. Il offre quelques rapports également avec le genre *Steatocranus*, à corps moins allongé, à gibbosité frontale très développée, à dentition distincte.

Anabantidæ.

63. *Anabas nanus* Günther. « Tshipitu ».

Mastacembelidæ.

64. *Mastacembelus congicus* Boulenger.

EXPLICATION DES PLANCHES.

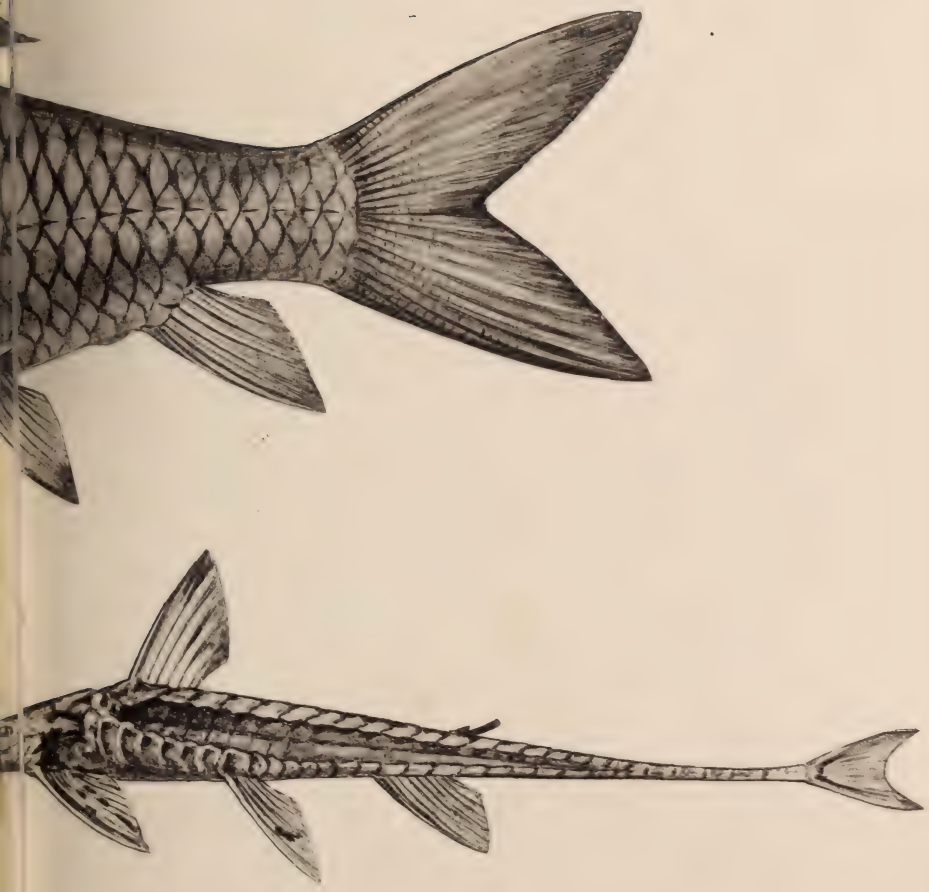
Planche 2.

Fig. 1. *Varicorhinus macrolepidotus* Pellegrin.
Fig. 2. *Leptotilapia rouxi* Pellegrin.
Fig. 3. *Trachyglanis intermedius* Pellegrin.

Planche 3.

Fig. 1. *Atopochilus astatodon* Pellegrin.
Fig. 1*a*. Appareil adhésif buccal chez l'adulte.
Fig. 1*b*. » » » » le jeune.

2

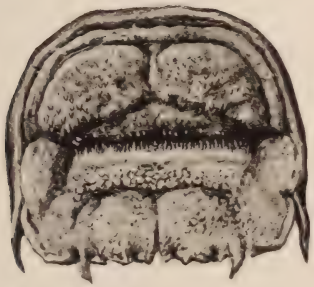


3

k – Poissons du Kasaï

1

1 a



1 b

Tome 35, nº 18. — Octobre 1928.

Araignées du Congo

recueillies au cours de l'expédition organisée par l'American Museum (1909-1915).

Deuxième partie [1]

par

R. de LESSERT

Avec 29 figures dans le texte.

Famille **Thomisidae.**

Genre Simorcus Simon 1895.

1. *Simorcus coronatus* Simon 1907.

(Fig. 1 et 2.)

S. coronatus. Simon 1907, p. 311.

♀: Livrée assez variable. Corps et pattes d'un brun terreux, varié de testacé. Chez un exemplaire, le céphalothorax est orné d'une large bande noire, un peu rétrécie en avant, atteignant la ligne des yeux postérieurs et la face postérieure des tubercules oculaires postérieurs. L'abdomen de cet exemplaire est noir, sauf la région des tubercules postérieurs et la région médiane qui sont gris-testacé. Chez un autre exemplaire, le céphalothorax est noir, à l'exception d'une ligne marginale latérale, de l'aire oculaire et du bandeau qui sont fauve-testacé. Région ventrale marquée de plis longitudinaux et coupée d'une bande médiane plus foncée que les bords.

Corps très finement chagriné, couvert de poils claviformes. Céphalothorax (fig. 1 A) d'$^1/_3$ environ plus long (3^{mm}) que large ($2^{mm},1$), déprimé et plan en arrière du groupe oculaire, présentant quatre lignes longitudinales de tubercules.

[1] Pour la première partie, voir *Rev. suisse Zool.*, Vol. 34, pp. 405-475, 1927.

De chaque côté, l'aire oculaire forme une saillie pourvue de trois tubercules piligères coniques. Entre les yeux médians antérieurs, un petit tubercule piligère, surtout visible de profil (fig. 2 A).

Yeux antérieurs, vus par devant, disposés en ligne recurvée (une ligne tangente à la base des latéraux passerait par le sommet des médians, les latéraux un peu plus de deux fois plus gros que les médians, les médians un peu plus rapprochés l'un de l'autre (d'$^1/_3$ environ) que des latéraux, séparés par un intervalle deux fois plus

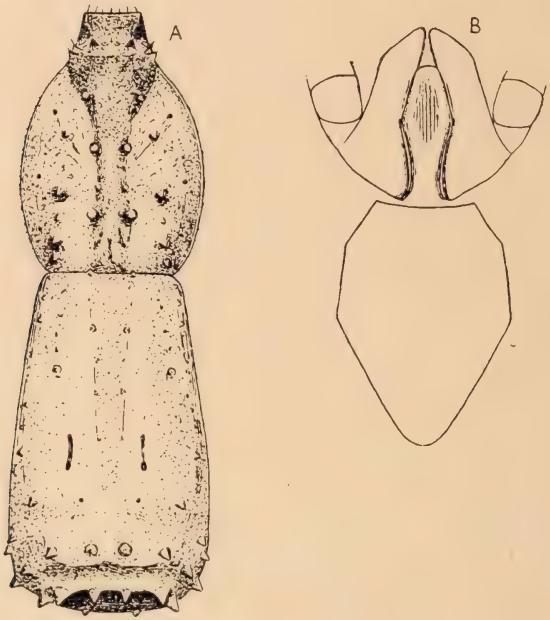


Fig. 1.

Simorcus coronatus Simon ♀.

A. = Corps vu par dessus.
B. = Pièces buccales et sternum.

grand que leur diamètre. Yeux postérieurs subéquidistants, en ligne recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians atteindrait presque le bord antérieur des latéraux), les latéraux deux fois plus gros que les médians, les médians séparés par un intervalle trois fois plus grand que leur diamètre. Yeux médians des deux

lignes, vus par dessus, disposés en trapèze plus étroit en avant qu'en arrière, un peu plus large en arrière que long.

Bandeau (fig. 2 A) proclive, un peu concave, armé d'une série d'épines sur son bord antérieur; vu par devant, le bandeau est

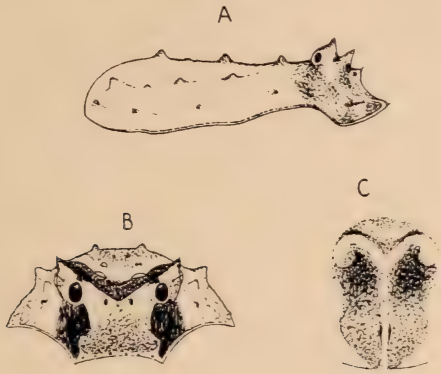


Fig. 2.

Simorcus coronatus Simon ♀.

A. = Céphalothorax vu de profil.
B. = Céphalothorax vu par devant.
C. = Epigyne.

six fois environ plus long que le diamètre des yeux médians antérieurs; vu par dessus, il paraît aussi long que le groupe des yeux médians.

Chélicères garnies d'épines en avant; marges inermes, l'antérieure présentant une série de crins arqués.

Pièces buccales et sternum (fig. 1 B).

Tarse des pattes-mâchoires subtriangulaire.

Pattes finement chagrinées, garnies de petites épines blanches, disposées en séries longitudinales et de quelques épines plus grandes, surélevées.

Patella + tibia I > II > IV > III.

Fémurs, patellas et tibias subanguleux.

Epigyne (fig. 2 C) en plaque indistincte, d'$^1/_3$ plus longue que large, fauve-rouge en arrière, noirâtre au milieu, présentant en avant deux dépressions arrondies, testacées, séparées par une saillie triangulaire du bord antérieur.

Abdomen (fig. 1 A) beaucoup plus long que large, parsemé de

tubercules formant en arrière trois lignes transversales, dont l'antérieure est formée de huit, l'intermédiaire de six, la postérieure de deux à quatre tubercules coniques.

Longueur totale, 6mm à 7mm; longueur du céphalothorax, 2mm,5 à 3mm.

Habitat: Faradje (♀ et juv., I), Medje (♀, VI).

S. coronatus diffère de *S. capensis* [1] par son corps plus allongé, les yeux médians antérieurs un peu plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, son bandeau plus proclive, sa taille plus grande.

Le type de *S. coronatus* est décrit de la Guinée portugaise.

Genre Dieta Simon 1880.

1. *Dieta argenteo-oculata* Simon 1886.

(Fig. 3.)

D. argenteo-oculata. Simon 1886, p. 179; 1892-1903, Vol. 1, p. 981, fig. 1049, 1050; de Lessert 1919, p. 99, fig. 1.

Comme je l'ai déjà mentionné (1919, p. 102), la disposition des yeux varie d'un sexe à l'autre et nos ♀ diffèrent du ♂ par les yeux médians postérieurs plus de deux fois plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, le groupe des yeux médians d'$^1/_4$ plus long que large, le bandeau un peu plus incliné [2].

♀: Yeux antérieurs, vus par dessus, disposés en ligne faiblement recurvée (une ligne tangente au sommet des latéraux passerait par la base des médians [3]), les médians presque deux fois plus petits que les latéraux, d'$^1/_3$ environ plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle plus de deux fois plus grand que leur diamètre. Yeux postérieurs en ligne recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians n'atteindrait pas le bord antérieur des latéraux), les médians plus petits (d'$^1/_5$) que les latéraux, plus de deux fois plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle deux fois environ plus grand que leur diamètre.

[1] Cf. de Lessert 1923, p. 164, fig. 5 à 10.

[2] Le bandeau de nos ♀ est plus incliné que dans la fig. 1050 de Simon (1892-1903, Vol. 1, p. 981).

[3] Une ligne tangente au sommet des médians passerait par le centre des latéraux si l'on examinait la ligne des yeux antérieurs par devant.

Yeux médians des deux lignes, vus par dessus, subégaux, disposés en rectangle d'$^1/_4$ plus long que large, à peine plus large en avant qu'en arrière.

Le bandeau est plan, proclive; vu par-dessus, il est plus court que l'aire oculaire (vu par devant, le bandeau est d'$^1/_3$ environ plus long que l'aire oculaire).

Céphalothorax aussi large que long, rétréci en avant en front plus de deux fois plus étroit que la largeur maxima du céphalothorax.

Coloration et épines comme chez le ♂.

Extrémité postérieure de l'abdomen présentant trois séries transversales de crins spiniformes noirs.

Epigyne (sous liquide, fig. 3) orné de deux réceptacles séminaux fauves, arrondis, séparés l'un de l'autre par un intervalle plus petit que leur diamètre. Du bord antérieur de ces réceptacles, partent deux branches fauves, dirigées en avant, dilatées en avant, arrondies à leur bord externe, recourbées en dedans, se rejoignant sur la ligne médiane, limitant une fossette ouverte en arrière. Les réceptacles séminaux et les branches qui en partent forment un trapèze plus étroit en avant et plus large en arrière que long.

Fig. 3.
Dieta argenteo-oculata
Simon ♀.
Epigyne (sous liquide).

Longueur totale, 6^{mm}; longueur du céphalothorax, 2^{mm},2. Tibia I = 2^{mm},6.

Habitat: Faradje (1 ♀, I), Medje (1 ♀, VI), Poko (1 ♀, VII).

Dieta argenteo-oculata est décrit du Zanguebar et signalé de Kibonoto (Kilimandjaro).

Genre Hewittia n. g.

Céphalothorax (fig. 4 A) plus long (d'$^1/_3$) que large, à bords latéraux incurvés, légèrement atténué en avant. Vue de profil (fig. 4 C), la région céphalique est à peine convexe et inclinée en avant, la région thoracique plane et assez brusquement inclinée en arrière.

Bandeau à peine convexe, assez proclive, son bord inférieur légèrement récurvé, avec les angles un peu saillants; vu par dessus, le bandeau est d'$^1/_5$ plus court que le trapèze des yeux médians; vu par devant, il est à peine plus long que ce trapèze.

Espace séparant la base des chélicères du bord inférieur du bandeau membraneux, blanc, présentant au milieu une étroite bande transversale, indurée, brune.

Yeux disposés sur deux lignes, dont la postérieure, plus large que l'antérieure, occupe presque toute l'étendue du front. Yeux latéraux des deux lignes situés sur des tubercules confondus et séparés par un intervalle deux fois environ plus grand que leur diamètre. Yeux antérieurs en ligne légèrement recurvée (une ligne tangente au bord antérieur des latéraux passerait par la base des médians), les médians d'$^1/_3$ plus petits que les latéraux, deux fois environ plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle

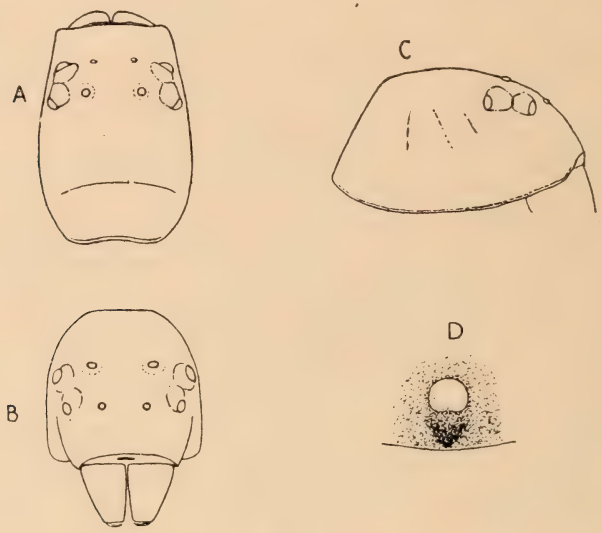


Fig. 4.

Hewittia gracilis n. sp. ♀.

A. = Céphalothorax vu par dessus.
B. = Céphalothorax vu par devant.
C. = Céphalothorax vu de profil.
D. = Epigyne.

quatre fois environ plus grand que leur diamètre. Vus par devant, les yeux antérieurs sont disposés en ligne droite. Yeux postérieurs en ligne recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians atteindrait presque le bord antérieur des latéraux), les médians d'$^1/_3$ plus petits que les latéraux, presque deux fois plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle presque six fois

plus grand que leur diamètre. Yeux médians des deux lignes subégaux, disposés en trapèze plus large en arrière qu'en avant, à peine plus large en avant que long.

Chélicères un peu proclives et presque planes en avant; face inférieure parsemée de granulations sétigères; marges non dentées; lobe de la marge supérieure arrondi, peu saillant (dépassant à peine le crochet lorsque celui-ci est fermé), muni de sept crins spiniformes sériés, incurvés.

Labium deux fois plus long que large, atténué à la base, arrondi à l'extrémité et atteignant en avant les $^2/_3$ de la longueur des lames, qui sont arrondies en avant (fig. 5 A).

Sternum (fig. 5 A) deux fois plus long que large, son tiers postérieur atténué et triangulaire, atteignant en arrière le milieu du bord interne des hanches IV qui sont subcontiguës.

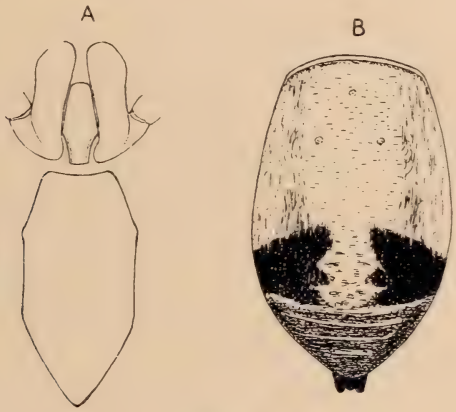


Fig. 5.
Hewittia gracilis n. sp. ♀.
A. = Pièces buccales et sternum.
B. = Abdomen.

Pattes longues, fines, cylindriques, revêtues de crins courts, mais presque inermes. Protarses I munis de deux faibles épines inférieures dans la moitié basale et de deux apicales latérales peu visibles.

Patella + tibia I > II > IV > III (les pattes I, II, IV sont subégales).

Protarses > tarses.

Fascicules ungueaux formés de poils villeux.

Abdomen (fig. 5 B) ovale, obtusément tronqué en avant, d'$^1/_3$ plus long que large [1]. Filières terminales.

Le nouveau genre *Hewittia* se rapproche du genre *Amyciaea* Simon 1885 [2] par ses pattes peu latérales, presque mutiques, mais en diffère nettement par la disposition des yeux, les tubercules oculaires confondus, l'abdomen non resserré au milieu, le sternum allongé, etc.

Il doit être également voisin du genre *Sylligma* brièvement décrit par Simon (1892-1903, Vol. 1, p. 990), mais dont les yeux médians sont plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux.

1. *Hewittia gracilis* n. sp.

(Fig. 4 et 5.)

♀: Céphalothorax brun-noirâtre, avec les tubercules oculaires et le pourtour des yeux médians postérieurs éclaircis [3]. Chélicères, sternum brun-noirâtre; pièces buccales noirâtres, sauf leurs extrémités qui sont testacées. Pattes-mâchoires brun-noirâtre. Pattes I et II brun-noirâtre, avec les patellas, tibias, protarses et tarses éclaircis, fauves; pattes III et IV brun-noirâtre, les patellas, tibias, protarses et tarses rayés longitudinalement de blanc en dessus. Abdomen (fig. 5 B) grisâtre, marqué de linéoles noirâtres, orné d'une ligne marginale antérieure, recurvée, blanche et, dans la moitié postérieure, de deux taches latérales noires, subtriangulaires, découpées à leur bord interne, suivies en arrière d'une région noirâtre ornée de lignes transversales blanches. Région ventrale noire. Filières supérieures noires, les inférieures fauves.

Yeux, chélicères, pattes, voir caractères génériques. Céphalothorax plus long (2^{mm}) que large ($1^{mm},5$), finement chagriné, parsemé de granulations et rebordé.

[1] Dans l'alcool, l'abdomen est plus ou moins écarté du céphalothorax et le pédicule est visible; il est possible qu'à l'état vivant, la région antérieure de l'abdomen soit plus rapprochée de la pente postérieure du céphalothorax qui présente quelques soies dressées, rigides.

[2] Représenté en Afrique par *A. hesperia* Simon 1895, de Sierra Leone, qui m'est inconnu en nature.

[3] Les rares vestiges de pubescence sont formés de poils simples, blancs.

Patella + tibia I de même longueur que le céphalothorax.

Epigyne (fig. 4 D) présentant une fossette arrondie, blanc-testacé, finement rebordée, séparée du pli épigastrique par un intervalle égal environ à son diamètre (cet intervalle présente une petite pièce subtriangulaire, indurée, brune, indistincte).

Longueur totale, $4^{mm},5$ à 6^{mm}; longueur du céphalothorax, 2^{mm} à $2^{mm},3$.

Habitat: Faradje (3 ♀, dont le génotype, I).

Genre Tmarus Simon 1875

1. *Tmarus bedoti* n. sp.[1]

(Fig. 6.)

♂: Céphalothorax fauve-testacé, densément tacheté de brun sur les côtés, divisé par une zone médiane blanc-testacé, élargie en avant jusqu'aux yeux latéraux postérieurs, puis rétrécie jusqu'aux yeux médians antérieurs. Yeux latéraux des deux lignes situés sur des tubercules gris-blanc. Bandeau blanc au milieu, taché de brun sur les côtés. Face antérieure des chélicères blanche, tachée de brun à la base. Pièces buccales, sternum jaunes. Pattes jaune-testacé, tachetées de brun, les tibias, protarses et tarses indistinctement annelés de brun. Abdomen blanc-testacé; région ventrale coupée d'une large bande grisâtre.

Céphalothorax aussi large environ que long, à bords latéraux arrondis.

Yeux antérieurs, vu par dessus, en ligne presque droite par leurs bords antérieurs, les médians plus de deux fois plus petits que les latéraux, d'un tiers plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle à peine plus grand que leur diamètre. Yeux postérieurs en ligne recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians n'atteindrait pas le bord antérieur des latéraux), les médians 2 fois plus gros que les latéraux, d'un tiers plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle deux fois plus grand que leur diamètre. Yeux médians des deux lignes disposés en trapèze plus étroit en avant qu'en arrière, à peine plus long que large en arrière.

[1] Dédié à la mémoire de M. Maurice Bedot, Directeur du Muséum de Genève et de la *Revue Suisse de Zoologie*, en souvenir reconnaissant du bienveillant accueil que j'ai toujours reçu de lui au Muséum.

Bandeau plan et légèrement proclive, vu par dessus, deux fois plus court que le groupe des yeux médians.

Pattes-mâchoires (fig. 6) jaune-testacé, avec les tibias et les tarses tachés de brun. Tibia de même longueur environ en dessus que la patella, élargi de la base vers l'extrémité, présentant en avant, du côté externe, une carène transversale indistincte brune, terminée en petit tubercule du côté inférieur; l'angle supéro-externe du tibia est prolongé en apophyse noire assez large dans la moitié basale, assez brusquement rétrécie et spiniforme dans la moitié apicale. Cette apophyse est dirigée obliquement en avant, puis recourbée en haut. Tarse à peine plus long que patella + tibia,

Fig. 6.
Tmarus bedoti n. sp. ♂.
Patte-mâchoire droite vue du côté externe.

subarrondi, terminé en rostre conique obtus, deux fois plus court que le bulbe. Tarse muni d'un tubercule conique sur son bord externe, vers le tiers basal. Bulbe arrondi, entouré d'un stylus noir et muni d'un processus longitudinal noir en forme de lanière, naissant non loin d'un bord antérieur, dépassant un peu le bulbe en arrière, recourbé et obliquement tronqué à l'extrémité.

Tibias I pourvus de 5-6 épines inférieures. Protarses I munis de 4-4 épines en dessous.

Abdomen (un peu ratatiné) plus long que large, à bords presque

parallèles, atténué en arrière et terminé en tubercule arrondi peu développé, recouvrant les filières.

Longueur totale, $3^{mm},5$; longueur du céphalothorax, $1^{mm},8$.

Habitat: Awakubi (1♂, type, VIII).

2. *Tmarus malleti* Lessert 1919.

T. malleti. de Lessert 1919, p. 107, pl. 2, fig. 37 et 56 (texte).

Décrit du Kilimandjaro.

Habitat: Stanleyville (1♂, II).

3. *Tmarus berlandi* n. sp.

(Fig. 7.)

♂: Céphalothorax noirâtre, teinté de vert, orné de quelques lignes blanches et d'une ligne marginale noire; une zone médiane indistincte éclaircie. Tubercules oculaires gris-noirâtre. Bandeau jaune-testacé. Chélicères jaunes, tachées de blanc en avant à l'extrémité. Pièces buccales, sternum testacés. Pattes testacées, avec la face antérieure des fémurs et des patellas I et II criblée de points vert foncé. Abdomen jaune, irrégulièrement taché de noirâtre; région ventrale testacée.

Céphalothorax un peu plus long ($2^{mm},5$) que large ($2^{mm},2$), à bords latéraux arrondis.

Yeux antérieurs, vu par dessus, en ligne presque droite par leurs bords antérieurs, équidistants, les médians deux fois plus petits que les latéraux, séparés par un intervalle deux fois et demi plus grand que leur diamètre. Yeux postérieurs en ligne recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians atteindrait le bord antérieur des latéraux), les médians deux fois plus petits que les latéraux, à peine plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle quatre fois plus grand que leur diamètre. Yeux médians des deux lignes disposés en trapèze plus étroit en avant qu'en arrière, un peu plus large en arrière que long.

Bandeau plan et proclive; vu par dessus, un peu plus court que le groupe des yeux médians.

Pattes-mâchoires (fig. 7) jaune-testacé. Patella de même lon-

gueur en dessus que le tibia, prolongé en avant, du côté externe, en apophyse conique, droite, dirigée en avant. Tibia élargi de la base vers l'extrémité, aussi large en avant que long, présentant près de la base, du côté externe, une faible saillie arrondie et à l'extrémité antérieure deux apophyses: l'externe est dirigée obliquement en avant, accolée au tarse, obliquement tronquée, avec les deux angles prolongés en processus dont l'externe est testacé, triangulaire, l'interne, plus long que l'externe, est brun, droit, comprimé en dessous en carène arrondie peu visible. L'apophyse tibiale inférieure est assez volumineuse, dilatée

Fig. 7.
Tmarus berlandi n. sp. ♂.
Patte-mâchoire gauche vue par dessous.

transversalement et déborde le tibia à son extrémité externe qui est bilobée; l'extrèmité interne est plus grêle et recourbée en bas. Tarse plus long que large, terminé en rostre triangulaire, deux fois plus court que le bulbe; cet organe est entouré d'un stylus terminé en boucle correspondant à une saillie du tarse située vers le milieu de son bord externe.

Tibias I pourvus de 3-3 longues épines inférieures couchées; protarses I munis de 5-5 épines semblables en dessous.

Abdomen allongé, deux fois au moins plus long que large, régulièrement atténué en arrière, sans tubercule postérieur.

Longueur totale, $5^{mm},5$; longueur du céphalothorax, $2^{mm},5$. Tibia I = $3^{mm},8$.

Habitat: Medje (1 ♂, type, VI).

T. berlandi est surtout voisin des *T. africanus*[1] et *natalensis* Lessert[2]; il en diffère par la structure des pattes-mâchoires qui présentent une apophyse patellaire, caractère exceptionnel chez les *Tmarus*.

4. *Tmarus foliatus* n. sp.

(Fig. 8 et 9.)

♀: Céphalothorax fauve, veiné de blanc-testacé, orné de trois lignes longitudinales blanches sur le bandeau (une médiane et deux latérales) et de deux lignes longitudinales submarginales de chaque côté. Chélicères fauves, variées de blanc-testacé. Pattes-mâchoires, pièces buccales, sternum testacés, ponctués de brun sur leur face antérieure et ornés de quelques tachettes brunes. Abdomen (fig. 8 A et B) blanc testacé, orné d'un folium isabelle, ponctué de brun, occupant presque toute la région supérieure. De chaque côté, dans la moitié antérieure, une tache ovale brune. Région ventrale blanc-testacé, limitée de chaque côté par une bande brun-noir [3].

Céphalothorax d'$^1/_4$ plus long ($1^{mm},8$) que large ($1^{mm},4$), à bords latéraux presque parallèles, convergeant à peine en arrière.

Yeux, vus par dessus, disposés en deux lignes recurvées, la ligne postérieure un peu plus fortement que l'antérieure (une ligne tangente au bord antérieur des latéraux passerait par la base des médians). Yeux latéraux situés sur des saillies gris-blanc. Yeux médians antérieurs deux fois plus petits que les latéraux, plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle 5 fois environ plus grand que leur diamètre. Yeux médians postérieurs deux fois plus petits que les latéraux, un peu plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle quatre

[1] Cf. de Lessert 1919, p. 111, fig. 7 et 8.

[2] Cf. de Lessert 1925, p. 323, fig. 1.

[3] Chez un exemplaire seulement (fig. 8 B).

fois environ plus large que leur diamètre. Groupe des yeux médians à peine plus étroit en avant qu'en arrière, d'$^1/_4$ plus large en arrière que long.

Bandeau très proclive et plan, vu par dessus, d'$^1/_4$ environ plus long que le groupe des yeux médians.

Fémurs des pattes I munis de deux épines antérieures; tibias inermes; protarses pourvus de trois épines antérieures en dessous.

Abdomen (fig. 8 A et B) deux fois environ plus long que large; vu de profil, il est tronqué droit en arrière, avec l'angle supérieur prolongé en arrière en petit appendice caudiforme, conique, plissé.

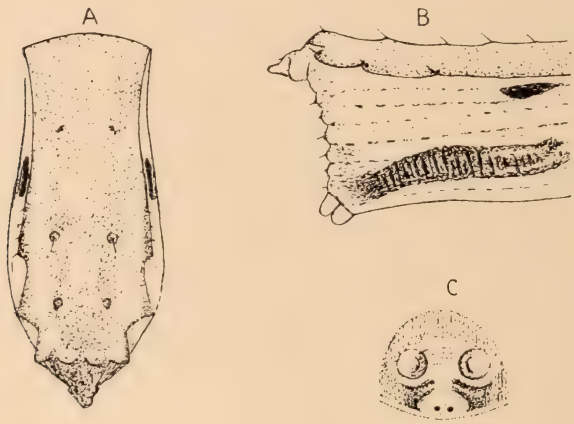


Fig. 8.

Tmarus foliatus n. sp. ♀.

A. = Abdomen vu par dessus.
B. = Abdomen vu de profil.
C. = Epigyne.

Le folium qui recouvre presque toute la région supérieure est découpé dans la moitié postérieure en festons anguleux: quatre latéraux et quatre postérieurs disposés en rang transversal. Les festons sont munis d'un petit tubercule, surmontés d'un crin noir. Dans la moitié postérieure, le folium présente en outre quatre tubercules disposés en rectangle et reliés transversalement par des lignes claires recurvées.

Epigyne (fig. 8 C) très indistinct, orné de deux points noirs

situés près du pli epigastrique, séparés de deux taches circulaires antérieures par des traits noirâtres obliques, convergeant en avant.

Longueur totale, 4^{mm} à 5^{mm}; longueur du céphalothorax, $1^{mm},8$.

♂: Coloration et caractères comme chez la ♀, avec les yeux médians antérieurs séparés par un intervalle quatre fois plus grand que leur diamètre et les protarses I inermes.

Pattes-mâchoires testacées (fig. 9 A et B). Tibia aussi long en dessus que la patella, dilaté en avant, plus large en avant que long, prolongé obliquement en avant, du côté externe, en apophyse testacée, accolée au tarse, arquée, subaiguë, présentant sur son

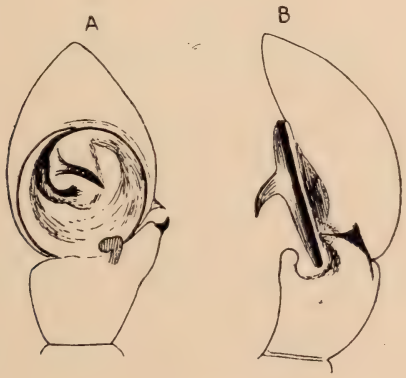


Fig. 9.
Tmarus foliatus n. sp. ♂.
A. = Patte-mâchoire gauche vue par dessous.
B. = Patte-mâchoire gauche vue du côté externe.

bord supérieur, près de l'extrémité, un processus triangulaire noir, donnant à l'apophyse une apparence bifurquée. Vu par dessous, ce processus est arqué en forme de griffe. Le tibia présente encore en dessous, vers le milieu du bord antérieur, une petite apophyse recourbée en crochet obtus. Tarse plus long que patella + tibia, presque deux fois plus long que large, offrant une petite saillie spiniforme sur son bord externe non loin de la base; rostre triangulaire, d'$^1/_3$ plus court que le bulbe. Ce dernier organe est arrondi, entouré d'un stylus noir et muni d'un processus noir en forme de lame de sabre, situé dans la moitié antérieure, dirigé oblique-

ment en dehors, légèrement arqué et subaigu. Vu de profil (fig. 9 B), ce processus est arqué en arrière.

Longueur totale, 3mm,8; longueur du céphalothorax, 1mm,5.

Habitat : Faradje (♂♀, dont les types, I).

T. foliatus fait le passage au genre *Monaeses*, dont il se rapproche par l'allongement du céphalothorax à bords latéraux presque parallèles, la forme des pattes-mâchoires, le tubercule caudiforme de l'abdomen, mais dont il diffère par les yeux médians postérieurs un peu plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux.

Genre Monaeses Thorell 1869.

1. *Monaeses pustulosus* Pavesi 1895 [?].

M. pustulosus. de Lessert 1915, p. 35 pl. 2, fig. 51; 1919, p. 113, pl. 2, fig. 38 et fig. 9 (texte).

Signalé de l'Ethiopie, du Kilimandjaro et de l'Afrique orientale.

Habitat : Faradje (♂♀, I), Stanleyville (♂, II).

Genre Platythomisus Doleschall 1859.

1. *Platythomisus insignis* Pocock 1899.

(Fig. 10.)

P. insignis. Pocock 1899, p. 882, pl. 58, fig. 33.

La livrée correspond bien à la description de Pocock; le sternum est jaune, orné d'une tache médiane longitudinale, parfois effacée. La bande transversale noire couvrant le groupe oculaire est, chez quelques individus, fractionnée en plusieurs taches. La ♀ d'Aka a les tarses éclaircis, jaunes, en dessous dans la moitié basale.

Les yeux, sessiles, sont disposés sur deux lignes occupant presque toute la ligne frontale, légèrement et également recurvées.

Yeux antérieurs subéquidistants, les médians d'$^1/_4$ plus petits que les latéraux, séparés par un intervalle quatre fois plus grand que leur diamètre. Yeux médians postérieurs plus petits et plus écartés l'un de l'autre (d'environ $^1/_3$) que des latéraux, séparés par un intervalle 10 fois environ plus grand que leur diamètre.

Groupe des yeux médians disposés en trapèze plus large que long, plus étroit en avant qu'en arrière, presque trois fois plus large en arrière que long.

L'épigyne (fig. 10), dont Pocock ne parle pas, forme une plaque brun-rouge arrondie en avant et sur les côtés, tronquée droit en arrière, environ aussi longue que large, creusée d'une fossette un peu plus longue que large, séparée du pli épigastrique par un intervalle strié transversalement. Cette fossette renferme une plagule en forme d'urne et son bord antérieur est recurvé, avec le milieu prolongé en arrière en saillie triangulaire.

Fig. 10.
Platythomisus insignis Pocock ♀.
Epigyne (à sec).

♀: Longueur totale, 16mm à 23mm; longueur du céphalothorax, 6mm à 12mm.

Habitat : Aka (1 ♀, IX), Medje (2 ♀, 1 juv., VI), Niangara (2 ♀, XI), Niapu (1 ♀, I).

Cette espèce est signalée de la Guinée espagnole et du Congo français (Pocock, Simon).

Genre Thomisus Walckenaer 1805.

1. *Thomisus weberi* Lessert 1923.

T. weberi. De Lessert 1923, p. 174, fig. 20.

Un ♂ de Stanleyville diffère un peu du type par sa coloration et sa taille plus faible.

Le céphalothorax est fauve-rouge, avec les tubercules oculaires et frontaux blanc-testacé. Les pattes sont fauve clair, avec les tibias, protarses et tarses antérieurs rembrunis. L'abdomen est recouvert (sauf dans la région postérieure) d'un scutum garni de petites épines.

Longueur totale, 2mm; longueur du céphalothorax, 1mm.

Habitat : Stanleyville (♂, II).

Le type est décrit de la Colonie du Cap.

Genre Runcinia Simon 1875.

1. *Runcinia depressa* Simon 1906.

R. depressa. Simon 1906, p. 1166; De Lessert 1919, p. 123, pl. 2, fig. 24, 36.

Répandu du Nord de l'Afrique au Bechuanaland.
Habitat : Bolobo (♀, VII).

2. *Runcinia aethiops* (Simon) 1901.

Runciniopsis aethiops. Simon 1901, p. 21.
Runcinia aethiops. De Lessert 1915, p. 39, pl. 2, fig. 40; 1919, p. 126, pl. 2, fig. 2, 10.

Ethiopie, Afrique orientale, Kilimandjaro.
Habitat : Faradje (2 ♀ ad. et nombreux jeunes, I), Medje (♀, VI), Stanleyville (♀, II).

Genre Synaema Simon 1864.

1. *Synaema bragantinum* (Brito Capello) 1868.

(Fig. 11.)

♀: Céphalothorax jaune, veiné de blanc-jaunâtre, avec l'aire oculaire blanc-jaunâtre; de chaque côté, une ligne marginale noire ne dépassant guère le milieu en avant.

Chélicères blanc-jaunâtre, plus foncées à la base. Pièces buccales, sternum blanc-jaunâtre. Pattes mâchoires blanc-jaunâtre, avec les tibias tachés de noir à l'extrémité. Pattes blanc-jaunâtre, tachées de noir comme suit: fémurs, un anneau apical; patellas, une tache basale en V et un anneau apical; tibias et protarses, un anneau apical. Une tache apicale noire à la face inférieure des hanches I et une tache basale sous les fémurs I et II. Protarses et tarses rayés de noir en dessus (ces raies effacées sur les pattes III et IV). Abdomen (fig. 11 A) blanc, orné d'une ligne submarginale interrompue brune, de deux lignes transversales au dessus des filières et de deux taches noires caractéristiques, de chaque côté, dans la moitié postérieure. Tubercule anal et filières supérieures noires. Filières inférieures testacées.

Céphalothorax lisse, convexe, à peine plus long que large, à front large.

Yeux antérieurs subéquidistants, en ligne recurvée (une ligne tangente au sommet des latéraux n'atteindrait pas la base des médians), les médians d'un tiers plus petits que les latéraux, séparés par un intervalle presque cinq fois plus grand que leur diamètre. Yeux postérieurs en ligne recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians n'atteindrait pas le bord antérieur des latéraux), les médians un peu plus petits que les latéraux, plus écartés l'un de l'autre (d'un tiers) que des latéraux, séparés par

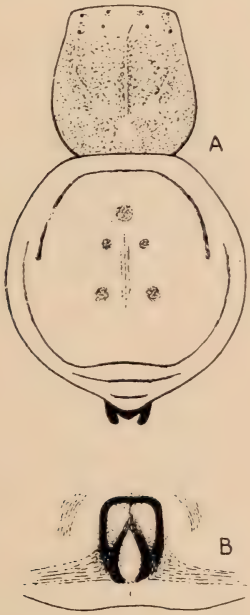


Fig. 11.

Synaema bragantinum (Brito Capello) ♀.

A. = Corps vu par dessus.
B. = Epigyne.

un intervalle 12 fois environ plus grand que leur diamètre. Yeux médians des deux lignes disposés en trapèze deux fois plus large en arrière que long et un peu plus étroit en avant qu'en arrière.

Bandeau proclive, deux fois plus long que le diamètre des yeux médians antérieurs.

Marge des chélicères dépourvues de dents, la marge supérieure présentant une série d'épines serrées.

Tibias I pourvus de 2-3 épines inférieures, sans épines latérales. Protarses I munis de 2-3 épines en dessous et de 2 épines latérales apicales.

Protarses I plus longs que les tarses.

Epigyne (fig. 11 B) présentant une fossette subrectangulaire plus longue que large, testacée, bordée de brun, avec les angles antérieurs arrondis ; le bord postérieur de la fossette est occupé par une pièce piriforme, ouverte en arrière.

Longueur totale, 8mm à 11mm; longueur du céphalothorax, 4mm.

Habitat: Garamba (2 ♀, VII).

Le ♂ n'est pas connu. Il est assez étrange que cette espèce, décrite par Brito Capello, en 1868, de Duque de Bragança (Angola) et dont la livrée est si caractéristique, n'ait jamais été signalée depuis cette époque. *S. quadrinotatum* Simon 1884 (décrit sur un exemplaire jeune du Soudan) est une espèce très voisine de *S. bragantinum*; il en diffère par les taches du céphalothorax et de l'abdomen, l'écartement des yeux antérieurs, la longueur relative des protarses et tarses des pattes.

2. *Synaema reimoseri* n. sp.

(Fig. 12 et 13.)

♂: Céphalothorax brun-châtain, légèrement éclairci vers le milieu; tubercules oculaires testacés. Chélicères brun-châtain. Pièces buccales, sternum, pattes-mâchoires testacés, teintés de brun. Pattes I et II brun-châtain foncé, avec les hanches et les tarses (parfois aussi la base des protarses) éclaircis; pattes III et IV testacées, teintées de brun. Abdomen (fig. 12 A) brun foncé, orné d'une ligne antérieure recurvée blanc-testacé s'étendant parfois sur les côtés et d'une zone longitudinale testacée à bords dentés, généralement divisée par des traits transversaux; dans la moitié antérieure, deux taches blanches transversales un peu procurvées, plus distinctes[1]. Région ventrale testacée, parfois coupée d'une bande foncée. Filières supérieures brunes, les inférieures testacées.

[1] Les dessins de l'abdomen sont assez variables.

Céphalothorax aussi large que long, régulièrement arrondi de chaque côté, lisse et convexe.

Yeux antérieurs, vus par dessus, en ligne faiblement recurvée (une ligne tangente au sommet des latéraux passerait par la base des médians), les médians deux fois plus petits que les latéraux, plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés l'un de l'autre par un intervalle quatre fois plus grand que leur diamètre et des latéraux par un intervalle deux fois plus grand que leur diamètre. Yeux postérieurs subéquidistants, en ligne assez fortement recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians n'atteindrait

Fig. 12.
Synaema reimoseri n. sp. ♀.
A. = Abdomen vu par dessus.
B. = Epigyne.

pas le bord antérieur des latéraux), les médians plus petits (d'environ un tiers) que les latéraux, séparés l'un de l'autre par un intervalle cinq fois plus grand que leur diamètre. Yeux médians des deux lignes subégaux disposés en trapèze presque deux fois plus large en arrière que long et un peu plus étroit en avant qu'en arrière.

Bandeau vertical, égal environ au diamètre des yeux médians antérieurs.

Marges des chélicères dépourvues de dents.

Tibias I munis de 2-2 épines inférieures et de deux rangs de crins spiniformes dans la moitié basale, sans épines latérales; protarses I pourvus de 3-3 épines en dessous et d'une épine apicale antérieure de chaque côté.

Epigyne (fig. 12 B) en plaque mal définie, arrondie sur les côtés, présentant en avant une plagule testacée aussi large environ en arrière que longue, arrondie en avant, de forme un peu variable, échancrée au milieu de son bord postérieur, plissée en travers,

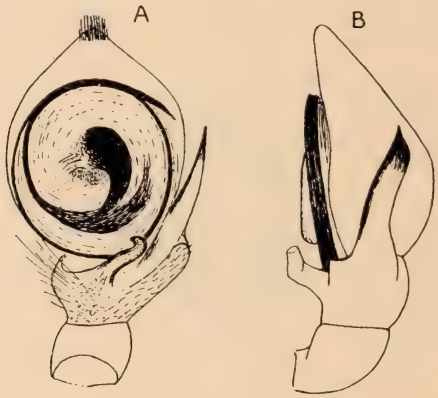


Fig. 13.

Synaema reimoseri n. sp. ♂.

A. = Patte-mâchoire gauche vue par dessous.
B. = Patte-mâchoire gauche vue du côté externe.

séparée du pli épigastrique par une dépression triangulaire, bordée de deux taches noires.

Longueur totale, 7^{mm} à 8^{mm}; longueur du céphalothorax, $3^{mm},2$.

♂ : Coloration comme chez la ♀, mais généralement un peu plus claire. Yeux, épines comme chez la ♀.

Pattes-mâchoires (fig. 13) fauves, avec les tibias et tarses rembrunis. Tibia de même longueur en dessus que la patella, pourvu de deux apophyses. L'apophyse tibiale inférieure est située vers le milieu du bord antérieur, dirigée obliquement en avant sur la base du bulbe, recourbée en crochet à l'extrémité. L'apophyse tibiale externe, plus longue que l'article, atteignant en avant le milieu de la longueur du tarse, comprend deux parties, dont la basale est large, couverte de petits crins noirs et tronquée, l'apicale est, vue

par dessous (fig. 13 A), assez grêle, régulièrement atténuée en avant, un peu arquée et, vue du côté externe (fig.13 B), assez large, à bords parallèles, légèrement arquée, obliquement tronquée à l'extrémité. Tarse d'un cinquième plus long que large, assez brusquement terminé en rostre cinq fois plus court que l'article. Bulbe subarrondi, entouré d'un stylus noir.

Longueur totale, 6mm,5; longueur du céphalothorax, 3mm,2.

Habitat: Faradje (♂♀, dont les types, I), Medje (♂♀, VI).

Espèce remarquable par sa grande taille, sa coloration foncée, la forme de l'apophyse tibiale des pattes-mâchoires qui rappelle celle de *S. abnorme* Lessert 1923.

3. *Synaema (Firmicus) campestratum* (Simon) 1907 [1] subsp. *faradjensis* n. subsp.

(Fig. 14 et 15.)

♀: Céphalothorax fauve, orné d'une très fine ligne marginale noire et de deux stries parallèles noirâtres en arrière des yeux

Fig. 14.
S. campestratum subsp. *faradjensis* n. subsp. ♀.
Corps (sans les pattes).

[1] Cf. Simon 1907, p. 319 (sub: *Firmicus*).

médians postérieurs. Tubercules oculaires gris-noirâtre. Chélicères, pièces buccales, pattes-mâchoires fauves. Pattes fauves, avec les tibias I et II ornés d'un anneau apical brun foncé (parfois peu distinct). Abdomen testacé, présentant en dessus une bordure noirâtre, ponctuée de testacé, assez large, irrégulière et vers le milieu deux impressions musculaires allongées, parallèles (fig. 14).

Céphalothorax un peu plus long ($2^{mm},2$) que large (2^{mm}), déprimé, plan, lisse, à front large [1].

Yeux antérieurs disposés en ligne recurvée (une ligne tangente au bord antérieur des latéraux passerait par la base des médians) et occupant toute la largeur du front [2]. Yeux médians antérieurs deux fois plus petits que les latéraux, un peu plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle presque quatre fois plus

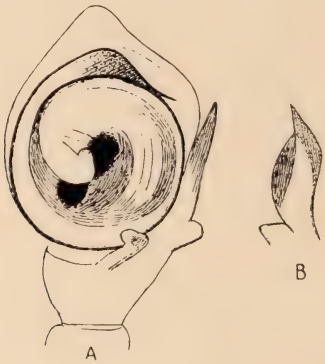


Fig. 15.

S. campestratum subsp. *faradjensis* n. subsp. ♂.

A. = Patte-mâchoire gauche vue par dessous.
B. = Apophyse tibiale vue du côté externe.

grand que leur diamètre. Yeux postérieurs en ligne fortement recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians serait loin d'atteindre le bord antérieur des latéraux), les médians deux fois plus petits que les latéraux, un peu plus écartés l'un de l'autre que des latéraux. Yeux médians des deux lignes disposés en trapèze

[1] Le front est d'1/3 plus étroit que la largeur maxima du céphalothorax.

[2] Chez *S. bragantinum* et *reimoseri*, la ligne des yeux antérieurs n'occupe pas toute la largeur du front.

plus de deux fois plus large en arrière que long et plus étroit en avant qu'en arrière.

Bandeau vertical, très réduit, égal au rayon des yeux médians antérieurs.

Marges des chélicères dépourvues de dents.

Tibias I pourvus de 3-3 épines en dessous, sans épines latérales; protarses I munis de 3-3 épines inférieures et d'une épine latérale de chaque côté.

Abdomen déprimé, ovale allongé, d'$^1/_3$ plus long que large.

Epigyne présentant une plagule testacée de même forme que chez *S. reimoseri*, séparée du pli épigastrique par deux taches noirâtres.

Longueur totale, 5^{mm} à $5^{mm},5$; longueur du céphalothorax, $2^{mm},2$.

♂: Coloration et caractères comme chez la ♀, avec les tibias I presque entièrement rembrunis, présentant généralement une ou deux épines latérales postérieures, les yeux médians antérieurs séparés par un intervalle trois fois plus grand que leur diamètre.

Pattes-mâchoires (fig. 15) très voisines de celles de *S. reimoseri*, mais avec l'angle antéro-externe de la partie basale de l'apophyse tibiale externe plus saillante, la partie apicale de cette apophyse plus convexe en-dessous (fig. 15 B). Bord externe du tarse plus renflé que chez *S. reimoseri* et extrémité du stylus sinueuse.

Longueur totale, $4^{mm},2$; longueur du céphalothorax, 2^{mm}.

Habitat: Faradje (♂♀, dont les types, I)[1].

Synaema campestratum subsp. *faradjensis* diffère du type par le nombre des épines tibiales et la coloration de l'abdomen. Il présente la plupart des caractères des *Firmicus* (céphalothorax allongé, déprimé, bandeau réduit), mais ses yeux antérieurs sont, comme chez les *Synaema*, plus écartés l'un de l'autre que des latéraux.

L'épigyne et les pattes-mâchoires de *S. campestratum* subsp. *faradjensis* présentent une grande ressemblance avec ceux de *S. reimoseri*, mais chez cette dernière espèce la ligne des yeux antérieurs n'occupe pas toute la largeur du front, le céphalothorax est aussi large que long, la taille est plus grande, la coloration plus foncée.

[1] *Synaema (Firmicus) campestratum* (Simon) 1907 est signalé par Simon du Dahomey, du Sierra Leone et du Gabon, la sous-espèce *ogoueensis* de l'Ogoué.

4. *Synaema (Firmicus) multipunctatum* (Simon) 1895.

(Fig. 16.)

Firmicus multipunctatus. Simon 1895, p. 438.

♀: Céphalothorax, chélicères, pièces buccales, sternum, pattes-mâchoires, pattes fauves. Tubercules oculaires gris-blanc. Deux raies noires effacées en arrière des yeux médians postérieurs. Abdomen blanc-testacé, orné de points noirs en-dessus, dont les deux postérieurs les plus gros (fig. 16 A).

Fig. 16.
Synaema multipunctatum (Simon) ♀.
A. = Corps vu par dessus.
B. = Epigyne (sous liquide).

Céphalothorax plus long ($2^{mm},3$) que large (2^{mm}), déprimé, plan, à front large, à bords latéraux peu arqués. Région oculaire et face antérieure des chélicères garnies d'épines noires.

Yeux comme chez *S. campestratum* subsp. *faradjensis*, avec les

médians antérieurs et postérieurs plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, les médians antérieurs séparés par un intervalle deux fois plus grand que leur diamètre, les médians postérieurs par un intervalle quatre fois environ plus grand que leur diamètre.

Marges des chélicères dépourvues de dents.

Tibias I armés de 4-4 (ou de 5-5) épines inférieures; point d'épines latérales. Protarses I pourvus de 3-3 épines en dessous; pas d'épines latérales.

Epigyne (fig. 16 B) en plaque noire, subhexagonale, arrondie en avant, à peine plus longue que large, creusée d'une fossette mal définie.

Longueur totale, 5mm [1]; longueur du céphalothorax, 2mm,3.

Habitat: Faradje (♀, I).

Bien que Simon ne décrive pas l'épigyne de *S. (Firmicus) multipunctatum* et que les protarses du type soient armés de 5-5 épines (au lieu de 3-3), je lui rattache provisoirement les exemplaires de Faradje.

S. multipunctatum (♀) d'Aden est très voisin de *S. (Firmicus) dewitzi* (Simon) 1899 (♂) de la Basse-Egypte.

S. multipunctatum présente tous les caractères du genre *Firmicus* tel qu'il est défini par Simon (1892-1903, Vol. 2, p. 1036). Ce genre ne doit pas cependant être maintenu, car il est relié au genre *Synaema* par plusieurs formes de passage telles que *S. campestratum* (Simon) 1907 et *marginatum* (Simon) 1897.

Genre Tibellus Simon 1875.

1. *Tibellus vossioni* Simon 1884 subsp. *armata* n. subsp.

(Fig. 17.)

♀: Coloration comme chez *T. vossioni minor* [2]. Abdomen (en mauvais état) marqué en dessus de trois bandes longitudinales formées de points bruns très serrés et ornées de quelques taches noires.

Céphalothorax plus long (3mm,3) que large (2mm), un peu plus allongé que chez *T. vossioni minor*, à bords latéraux presque droits

[1] 7mm chez le type.

[2] Cf. de Lessert 1919, p. 165, pl. 2, fig. 34.

et convergeant un peu en arrière dans la moitié postérieure (régulièrement incurvés chez *T. vossioni minor*).

Yeux et bandeau comme chez *T. vossioni minor*.

Tibias I munis en dessous de 7-9 épines, dont les deux apicales plus petites que les autres qui sont longues et couchées [5-5 chez *T. vossioni minor*, 3-4 à 4-5 chez *T. kibonotensis* Lessert 1919, 3-3 chez *T. oblongus* (Walck.)].

Epines latérales des tibias et protarses I comme chez *T. vossioni minor* (les pattes IV manquent chez notre exemplaire.)

Réceptacles séminaux de l'épigyne (fig. 17) moins longs que chez *T. vossioni minor*, aussi longs que larges.

Longueur totale, $11^{mm},5$; longueur du céphalothorax, $3^{mm},3$. Tibia I = 4^{mm}. Protarse I = $2^{mm},9$. Tarse I = 1^{mm} 7.

Habitat: Faradje (1 ♀, type, I).

Tibellus vossioni (et ses sous-espèces) a un habitat très étendu,

Fig. 17.
Tibellus vossioni armatus n. subsp. ♀.
Epigyne (sous liquide).

puisqu'il est signalé du Soudan anglo-égyptien à la rivière Kunene (S. Angola.) (Lawrence 1927, p. 40). Berland (1922, p. 61) le cite de l'Afrique orientale anglaise.

Les caractères donnés par Simon (1907, p. 323), pour distinguer le genre *Tibitanus* du genre Tibellus sont en partie de peu de valeur: chez les *Tibellus kibonotensis*, *oblongus*, *vossioni minor* et *armatus*, les yeux antérieurs sont en effet subégaux l'aire des yeux médians n'est pas plus longue que large en arrière [1]. Quant aux yeux latéraux antérieurs, ils sont plus écartés (d'$^1/_3$) des médians postérieurs que des médians antérieurs, sauf chez *T. kibonotensis*

[1] Chez le type du genre *Thanatus*, *T. formicinus* (Cl.), l'aire des yeux médians vue par dessus, est à peine plus large en arrière que longue (et non plus longue que large).

où ils sont à peine plus écartés des médians antérieurs que des médians postérieurs.

Les *Tibitanus* ne se différencieraient des *Tibellus* que par les yeux médians antérieurs plus de trois fois plus écartés l'un de l'autre que des latéraux et le bandeau beaucoup plus court.

D'autre part, le caractère tiré du nombre des épines tibiales antérieures ne peut servir à distinguer les *Tibellinus* Simon 1910 des *Tibellus*, puisque chez ce dernier genre il varie de 3-3 à 7-9.

Famille **Pisauridae.**

Genre Euprosthenops Pocock 1897.

1. *Euprosthenops bayaonianus* (Brito Capello) 1867 [?].

(Fig. 18.)

Podophthalma Bayonianna. Brito Capello 1867, p. 13, pl. 2, fig 1.
(?) *Podophthalma spec.* Koch, L. 1875, p. 36, pl. 4, fig. 3.
Euprosthenops bayoanianus. Simon 1892-1903, Vol. 2, p. 286, fig. 299 A Strand 1908, p. 104.

Euprosthenops bayaonianus, décrit par Brito Capello en 1867 de l'Angola, a été cité depuis lors de diverses régions de l'Afrique [1], mais l'épigyne n'ayant jamais été décrit ou figuré [2], je ne puis rattacher qu'avec incertitude à cette espèce les exemplaires ♀ de Faradje, dont voici les caractères:

♀: Céphalothorax couvert de pubescence brune et blanche, fauve autour des yeux. La pubescence blanche forme une ligne longitudinale médiane trifurquée en arrière des yeux médians postérieurs, des lignes rayonnantes et une bande marginale découpée, qui recouvre en avant la moitié externe des pédoncules oculaires. L'abdomen est garni de pubescence brune et fauve et présente une bande médiane longitudinale, bordée de blanc, découpée et anguleuse dans la moitié postérieure. Cette bande renferme en avant une ou deux lignes blanches dessinant une figure lancéolée. Sternum fauve, légèrement teinté de noirâtre, mais sans tache.

[1] Cf. de Lessert 1916, p. 598.

[2] On verra plus loin que les *Podophthalma Bayaoniana* dont l'épigyne est décrit par Karsch 1878, p. 326 et Pavesi 1881, p. 553, se rapportent, l'un à *Euprosthenops australis* Simon 1897, l'autre à *E. pavesii* n. sp.

Yeux médians antérieurs un peu plus petits que les latéraux ($d'^1/_5$), séparés par un intervalle égal environ à leur rayon. Yeux postérieurs subégaux, en ligne très fortement recurvée, les médians séparés l'un de l'autre par un intervalle $d'^1/_3$ plus petit que leur diamètre et des latéraux par un intervalle beaucoup plus grand que leur diamètre (presque double). Yeux latéraux postérieurs occupant un espace transversal à peine plus étroit que celui des latéraux antérieurs. Yeux médians des deux lignes disposés en trapèze plus étroit en avant qu'en arrière; ce trapèze, vu par dessus, est à peine plus long que large en arrière et, vu par devant, aussi large en arrière que long. Yeux médians antérieurs plus petits ($d'^1/_5$) que les postérieurs.

Epigyne (sous liquide, fig. 18) en plaque brun-noir, éclaircie en

Fig. 18.

Euprosthenops bayaonianus (Brito Capello) [?] ♀.

Epigyne (sous liquide).

avant, environ aussi longue que large, présentant une plagule médiane, terminée en triangle en arrière, rétrécie, puis évasée en avant, limitée de chaque côté par une saillie triangulaire et une fossette. La plagule est creusée d'une dépression longitudinale médiane.

Longueur totale, 26^{mm}; longueur du céphalothorax, 10^{mm} [1].

Tibia I = 15^{mm}.

Habitat: Faradje (2 ♀, III).

[1] Y compris les pédoncules oculaires.

2. *Euprosthenops pavesii* n. sp.

(Fig. 19.)

(?) *Podophthalma Bayaoniana.* Pavesi 1881, p. 553.

L'épigyne d'un *Euprosthenops* ♀ en mauvais état (pattes et abdomen mutilés) correspond assez bien à celui du *Podophthalma Bayaoniana* décrit par Pavesi (1881, p. 553) d'Inhambane, que Pocock (1898, p. 438) attribue à *E. australis.*

Cette dernière espèce [1] diffère de notre exemplaire par le trapèze des yeux médians beaucoup plus long que large et par le septum de l'épigyne plus long que large en arrière.

E. pavesii n. sp. se différencie d'autre part de *E. armatus* Strand 1913, *bananannus* Strand 1920 [2], *E. pulchellus* Pocock 1902 par la forme de l'épigyne.

♀: Coloration du céphalothorax comme chez *E. bayaonianus.* Sternum jaune, avec, en arrière, une tache longitudinale noirâtre indistincte.

Yeux comme chez *E. bayaonianus*, mais le trapèze des yeux médians, vu par dessus, est à peine plus large en arrière que long et, vu par devant, il est d'$^1/_5$ plus court que large en arrière.

Fig. 19.
Euprosthenops pavesii n. sp. ♀.
Epigyne (sous liquide).

Epigyne (fig. 19) formant une plaque carrée, à angles arrondis, creusée au milieu d'une fossette en forme de trèfle, renfermant un septum dilaté en T en arrière. La branche longitudinale du T est

[1] Du moins la ♀ décrite par Simon 1898, p. 12. Pocock (1898, p. 438) rapporte également à *E. australis*, le *Podophthalma Bayaonniana* de Karsch (1878, p. 326, pl. 2, fig. 8).

[2] Cf. Strand 1920, p. 112.

plus grêle et d'$^1/_3$ plus courte que la branche postérieure transversale.

Longueur totale, 21^{mm}; longueur du céphalothorax, 7^{mm},5 [1].

Tibia I = 12^{mm},7.

Habitat: Faradje (1 ♀, type, III).

3. *Euprosthenops armatus* Strand [2] subsp. *garambensis* n. subsp.

(Fig. 20.)

Notre unique exemplaire ♂ diffère de *E. armatus* (ou du moins des exemplaires que j'ai décrit sous ce nom) par le tibia des pattes-mâchoires relativement plus long, plus long que la patella, presque

Fig. 20.
Euprosthenops armatus garambensis n. subsp. ♂.
Patte-mâchoire droite vue par dessus.

deux fois plus long que large en avant, avec la saillie apicale externe moins large (fig. 20). Le bord supérieur (antérieur) de l'apophyse

[1] Y compris les pédoncules oculaires.

[2] Cf. Strand 1913, p. 417; de Lessert 1916, p. 569, fig. 5, 6.

externe est droit (il est sinueux chez nos exemplaires de Ngare na Nyuki).

Le sternum est, comme chez le type, jaune, sans taches noirâtres. La bande longitudinale noire, festonnée, de l'abdomen est ornée en avant de deux petits traits blancs parallèles écartés, séparés par une tachette blanche subtriangulaire.

Yeux antérieurs subégaux.

Longueur totale, 15mm; longueur du céphalothorax, 6mm,5 [1].

Tibia I = 8mm,2.

Habitat: Garamba (1 ♂, type, VII).

Le type est décrit de l'Afrique orientale.

Genre Tetragonophthalma Karsch 1878.

1. *Tetragonophthalma simoni* Lessert 1916.

T. phylla. Simon 1892-1903, Vol. 2, pp. 286, 1044, fig. 300 B.
T. simoni. de Lessert 1916, p. 577, fig. 11 à 14.

♀: Longueur totale, 11mm à 14mm; longueur du céphalothorax, 3mm,7 à 4mm.

Habitat: Garamba (♀, VII).

T. simoni est très voisin, sinon synonyme, des *Dolomedes unifasciatus* Doleschall [2] et *Perenethis venusta* L. Koch[3] des régions orientale et australienne.

T. simoni ressemble également beaucoup à *T. stuhlmanni* Bösenberg et Lenz [4], du moins aux exemplaires décrits sous ce nom par Berland [5], et qui ne sont peut-être pas identiques au type de Bösenberg et Lenz.

Simon (1906, p. 1169) considère *Maypacius vittiger* Simon 1898 comme synonyme de *Tetragonophthalma bilineata* Pavesi 1895 et de

[1] Y compris les pédoncules oculaires.

[2] Cf. Doleschall 1859, p. 10, pl. 6, fig. 6 et Karsch 1891, p. 296, pl. 12, fig. 20 (sub: *Perenethis*).

[3] Cf. Koch und Keyserling 1871-1890, P. 1, p. 980, pl. 85, fig. 7 et Thorell 1881, p. 372.

[4] Bösenberg und Lenz 1894, p. 37, pl. 2, fig. 19.

[5] Berland 1922, p. 78, fig. 21 à 23.

T. stuhlmanni Bösenberg et Lenz 1894. Il reste donc bien des points à éclaircir pour établir la synonymie exacte des *T. simoni* et *stuhlmanni*.

Lawrence (1927, p. 45, fig. 33), décrit un *T. symmetrica* dont l'épigyne est assez différent de celui de *T. simoni*.

Genre Rothus Simon 1898.

1. *Rothus faradjensis* n. sp.

(Fig. 21 et 22.)

♀: Céphalothorax fauve, couvert de pubescence blanche[1], coupé d'une large bande médiane brune à bords parallèles, renfermant en avant le groupe oculaire, un peu dilatée en trapèze du groupe oculaire au bord inférieur du bandeau. De chaque côté, une bande marginale noirâtre. Chélicères brunes, rayées de noirâtre. Pattes-mâchoires testacées, tachées de noir. Pièces buccales fauves, teintées de noirâtre. Sternum jaune, marqué de deux bandes parallèles noirâtres. Pattes: hanches fauves, ponctuées de noir en dessous; fémurs et patellas noirâtres, éclaircis en dessus; tibias fauves, tachés de noir à la base en dessus et noirâtres à l'extrémité; protarses et tarses fauves, les protarses largement annelés de noir à l'extrémité. Abdomen testacé, orné d'une bande longitudinale noirâtre, assez large en avant, rétrécie en arrière, à bords sinueux, assez profondément entaillée vers le milieu d'une échancrure arrondie. Cette bande présente en avant une tache lancéolée plus claire. Région ventrale testacé obscur, coupée d'une bande médiane noirâtre.

Yeux antérieurs en ligne procurvée (une ligne tangente au bord supérieur des latéraux passerait par le centre des médians), les médians d'$^1/_3$ plus petits que les latéraux, un peu plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, séparés l'un de l'autre par un intervalle plus petit que leur diamètre et des latéraux par un intervalle égal à leur diamètre. Yeux postérieurs en ligne fortement recurvée, gros, subégaux, les médians séparés l'un de l'autre par un intervalle un peu plus petit que leur diamètre et des latéraux par un intervalle un peu plus grand que leur diamètre. Yeux médians des deux lignes disposés en trapèze presque deux fois plus étroit en avant qu'en

[1] La pubescence est formée de poils plumeux.

arrière. Vu par dessus (ou par devant), ce trapèze est plus large en arrière que long. Yeux médians antérieurs presque deux fois plus petits que les médians postérieurs.

Bandeau subvertical, trois fois plus long que le diamètre des yeux médians antérieurs, presque deux fois plus long que le diamètre des yeux latéraux antérieurs (deux fois plus long chez le ♂).

Marge inférieure des chélicères munie de trois dents subégales.

Tibias I munis en dessous de trois longues épines couchées, de deux apicales plus petites et de chaque côté de deux épines. Protarses I pourvus en dessous de deux longues épines couchées, d'une épine apicale et de chaque côté de quatre épines latérales, dont les apicales plus petites.

Epigyne (fig. 21) occupant un espace d'$^1/_3$ plus large que long, formé de trois plaques subcontiguës séparées par une fossette étroite en forme de T, ouverte en arrière, limitée de chaque côté par les

Fig. 21.
Rothus faradjensis n. sp. ♀.
Epigyne.

plaques postérieures et en avant par la plaque antérieure qui est un peu soulevée. Vues de profil, les plaques antérieure et postérieures sont dirigées en bas et ont l'apparence de lèvres.

Longueur totale, 10^{mm}; longueur du céphalothorax, 4^{mm}. Tibia I = 5^{mm}.

♂: Coloration, yeux, épines comme chez la ♀.

Pattes-mâchoires (fig. 22) fauves, tachetées de noirâtre, avec l'apophyse tibiale et le bulbe brun-noir. Tibia plus long que la patella, deux fois plus long que large, muni à l'extrémité, du côté externe, d'une apophyse assez grêle, dirigée obliquement en avant, recourbée en crochet à l'extrémité. Tarse plus de deux fois plus long que le tibia, terminè en rostre triangulaire d'$^1/_3$ plus court que le

bulbe. Ce dernier organe est assez complexe, muni en avant d'un conducteur du stylus recourbé en boucle, renfermant deux processus

Fig. 22.

Rothus faradjensis n. sp. ♂.

A. = Patte-mâchoire gauche vue par dessous.
B. = Patte-mâchoire gauche vue du côté externe.

terminés en crochet au bord externe. Les extrémités de ces processus dirigées en bas sont bien visibles de profil (fig. 22 B).

Longueur totale, 11^{mm}; longueur du céphalothorax, 4^{mm},2.

Tibia I = 6^{mm},2.

Habitat: Faradje (1 ♂, 1 ♀, types, III).

Genre Pisaura Simon 1885.

1. *Pisaura ducis* Strand 1913 [?].

(?) *P. ducis.* Strand 1913, p. 419.

Bien que Strand ne décrive pas les yeux de *P. ducis*, je ne crois pas faire erreur en attribuant à cette forme un ♂ de Faradje, dont la patte-mâchoire présente une grande ressemblance avec celle de *Rothus faradjensis*, mais dont les yeux sont disposés comme chez les *Pisaura*.

♂: Céphalothorax fauve, orné d'une large bande brun-noir couvrant en avant toute la région céphalique et coupée d'une ligne longitudinale médiane blanche; les bords du céphalothorax sont légèrement obscurcis. Chélicères et pièces buccales brun-noir. Pubescence du céphalothorax blanche. Sternum noirâtre, orné d'une large bande médiane jaune. Pattes noirâtres, avec les hanches éclaircies, fauves, tachées de noirâtre. Abdomen testacé, teinté de noirâtre, presque entièrement recouvert par un folium noir festonné sur les bords et finement liseré de blanc [1]. Région ventrale testacée.

Groupe oculaire d'$^1/_5$ plus large que long.

Yeux antérieurs subégaux, en ligne droite, les médians deux fois plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés l'un de l'autre par un intervalle égal à leur diamètre. Yeux postérieurs en ligne fortement recurvée, subégaux, les médians séparés l'un de l'autre par un intervalle égal à leur diamètre et des latéraux par un intervalle presque double. Yeux médians disposés en trapèze plus étroit en avant qu'en arrière (d'$^1/_6$ environ); vu par dessus, ce trapèze est à peine plus large en arrière que long; vu par devant, il est aussi large en arrière que long. Yeux médians antérieurs environ d'$^1/_5$ plus petits que les postérieurs. Bandeau subvertical, quatre fois plus long que le diamètre des yeux médians antérieurs, aussi long que le groupe des yeux médians.

Marge inférieure des chélicères munie de trois dents subégales.

Pattes-mâchoires noirâtres, très voisines de celles de *Rothus faradjensis* (fig. 22), avec le tibia relativement plus court (1 $^1/_2$ fois plus long que large), le tarse moins effilé en avant, terminé en rostre plus large et moins long, deux fois plus court que le bulbe. L'apophyse tibiale ne présente pas le denticule interne signalé chez le type.

Tibias I pourvus de 4-4 épines inférieures, dont les apicales petites et de deux épines latérales de chaque côté.

Protarses I munis de 3-3 épines en dessous, dont les apicales petites, et de deux épines latérales de chaque côté.

Longueur totale, 11^{mm}; longueur du céphalothorax, 5^{mm}.

Tibia I = $5^{mm},5$.

H a b i t a t: Faradje (1 ♂, III).

Le type est décrit de l'île Kwidshwi (Lac Kivou).

[1] Ce folium n'est pas divisé en taches transversales en arrière comme chez le type.

Genre Cispius Simon 1898.

1. *Cispius (?) minor* n. sp.

(Fig. 23.)

♀: (en mauvais état). Céphalothorax jaune, orné de deux bandes longitudinales submédianes noirâtres, marquées de stries rayonnantes plus obscures et d'une bande marginale noirâtre (ces bandes sont effacées). Yeux situés sur des taches noires. Pattes-mâchoires jaune-testacé, tachées de noir. Chélicères testacées, teintées de noir dans leur moitié supérieure. Sternum testacé, tacheté de noirâtre sur les côtés. Pattes testacées; fémurs rayés de noir à leur face inférieure; tibias marqués d'une tachette basale. Abdomen blanc-testacé, orné de deux bandes noirâtres convergeant en arrière, limitant en avant une tache lancéolée, testacée. Région ventrale testacée. La pubescence de l'abdomen est formée de poils plumeux blancs.

Céphalothorax d'$^1/_4$ environ plus long que large; partie céphalique horizontale et plane, région thoracique plane et inclinée en arrière.

Groupe oculaire presque deux fois plus large que long.

Yeux antérieurs, vus par devant, en ligne droite [1], subégaux, les médians séparés l'un de l'autre par un intervalle presque égal à leur diamètre et des latéraux par un intervalle égal à leur rayon. Ligne des yeux postérieurs nettement plus large que celle des yeux antérieurs, recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians atteindrait presque le bord antérieur des latéraux [2]). Yeux postérieurs subégaux, subéquidistants, séparés par un intervalle égal à leur diamètre. Yeux médians postérieurs occupant un espace transversal beaucoup plus étroit que la ligne des yeux antérieurs. Yeux médians des deux lignes, vus par devant, disposés en trapèze d'$^1/_4$ environ plus étroit en avant qu'en arrière et presque aussi long que large en arrière; vu par dessus, ce trapèze paraît d'$^1/_4$ plus large en arrière que long. Yeux médians antérieurs à peine plus petits que les postérieurs.

[1] Une ligne tangente au bord supérieur des yeux antérieurs serait à peine procurvée.

[2] La ligne postérieure des yeux est beaucoup moins fortement recurvée que chez les *Pisaura*.

Bandeau vertical, deux fois plus long que le diamètre des yeux médians antérieurs, plus court que le groupe des yeux médians.

Marge inférieure des chélicères pourvue de trois dents subégales.

Labium plus large que long, n'atteignant pas la moitié de la longueur des lames.

Tibias I munis de 3-3 longues épines couchées et de deux latérales de chaque côté.

Protarses I pourvus en dessous de 2-2 épines, de deux épines latérales de chaque côté et d'un verticille de quatre épines apicales.

Fig. 23.
Cispius (?) minor n. sp. ♀.
Epigyne (sous liquide).

Epigyne (fig. 23) occupant un espace d'$^1/_3$ environ plus large que long, creusé d'une fossette limitée en avant par une carène transversale recourbée en arrière et renflée aux deux extrémités. Cette fossette présente deux traits dessinant un V (divisé par un trait longitudinal) et est limitée en arrière par deux taches obliques, noires (réceptacles séminaux), subcontiguës.

Longueur totale, $4^{mm},2$; longueur du céphalothorax, 2^{mm}.

Tibia I = $2^{mm},8$.

Habitat: Faradje (2 ♀, dont le type, III).

C. (?) minor diffère des espèces connues du genre par sa petite taille et sa livrée qui rappelle celle de certains *Oxyopes*.

Genre Thalassius Simon 1885.

1. *Thalassius guineensis* (Lucas) 1858.

(Fig. 24 et 25.)

Olios guineensis (♂). Lucas 1858, p. 405, pl. 13, fig. 6.
Thalassius guineensis (♂♀). Pocock 1899, p. 864, pl. 57, fig. 18.
(?) *Thalassius rubromaculatus* (♀). Thorell 1899, p. 81.

♀: Coloration et dessins comme dans la description de Pocock.

Yeux antérieurs, vus par devant, disposés en ligne recurvée (une ligne tangente au bord inférieur des latéraux passerait par le bord supérieur des médians), les médians d'$^1/_3$ plus gros que les latéraux, un peu plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle un peu plus petit que leur diamètre. Yeux postérieurs subégaux, en ligne recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians passerait par le bord antérieur des latéraux), les médians d'$^1/_3$ plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle un peu plus petit que leur diamètre. Yeux latéraux antérieurs, vus par devant, un peu plus rapprochés des médians antérieurs que des médians postérieurs. Yeux médians des deux lignes, vus par devant, subégaux, disposés en carré.

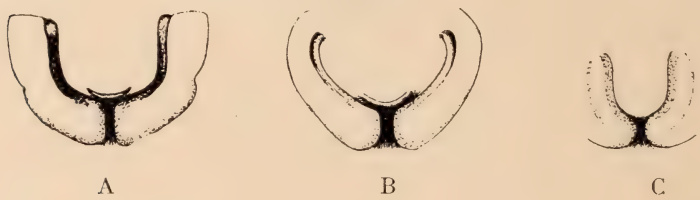


Fig. 24.

Thalassius guineensis (Lucas) ♀.

A. = Epigyne (? avant la ponte) sous liquide.
B. = Epigyne sous liquide.
C. = Epigyne (subadulte) sous liquide.

Bandeau plan, légèrement proclive, vu par devant, aussi long que le groupe des yeux médians.

Marge inférieure des chélicères armée de trois dents subégales et subéquidistantes.

Tibias I pourvus de 4-4 épines inférieures et de deux épines de chaque côté.

Epigyne (fig. 24 B) creusé d'une fossette d'$^1/_3$ environ plus large que longue, en forme de coupe, ouverte en avant, limitée de chaque côté par un rebord oblique et incurvé. Ces rebords, rugueux, sont subconnivents à leur bord postérieur et leur bord interne est un peu surélevé et lisse [1].

[1] Chez quelques ♀ (? avant la ponte), les bords latéraux sont parallèles et la fossette est en forme d'U (fig. 24 A).

♀: Longueur totale, 23mm à 26mm; longueur du céphalothorax, 11mm,5 à 12mm,5.

♂: Pattes-mâchoires (fig. 25). Tibia d'$^1/_3$ plus long que la patella, plus de deux fois plus long que large, surmonté d'une longue épine et présentant deux épines sur le bord interne, atténué et recourbé en dehors à l'extrémité, son bord antérieur un peu saillant en dessous, reposant sur la base du bulbe. Tarse plus long (3mm,5) que le tibia, arrondi à la base, terminé en long rostre effilé, environ aussi long que le bulbe. Ce dernier organe est arrondi et présente près de l'extrémité antérieure une apophyse testacée recourbée en avant, obliquement tronquée et noire à l'extrémité (fig. 25 B).

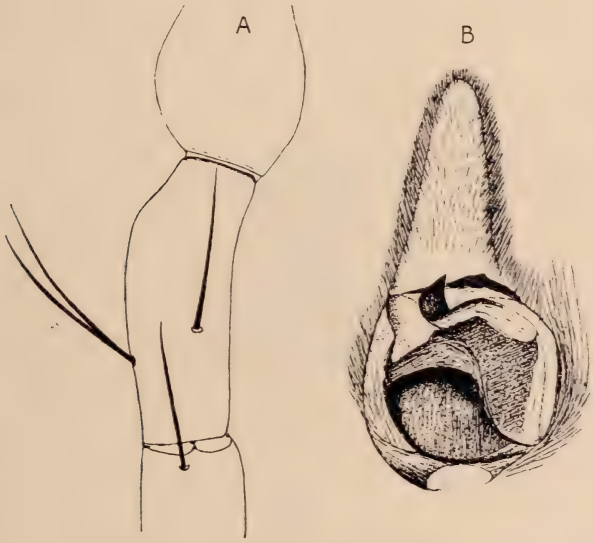


Fig. 25.

Thalassius guineensis (Lucas) ♂.

A. = Tibia de la patte-mâchoire droite vu par dessus.
B. = Tarse de la patte-mâchoire droite vu par dessous.

Longueur totale, 23mm; longueur du céphalothorax, 11mm.

Habitat: Akenge (♀, IX), Medje (♂♀, VI), Niangara (♀, XI).

T. guineensis paraît assez répandu sur la côte occidentale d'Afrique.

Thalassius guineensis (Lucas) var. *annulata* n. var.

(Fig. 26.)

♀: Céphalothorax couvert de pubescence blanche et rousse, orné d'une étroite bande marginale noire. Aire oculaire et bandeau revêtus de pubescence brune, cette pubescence dessinant une tache trapézoïdale sur le bandeau. Pattes fauves, à pubescence blanchâtre, tachées de brun comme suit: une tache basale et une tache subapicale sur les fémurs; patellas brunes, ornées d'une tache claire en dessus à l'extrémité; tibias et protarses annelés de brun à la base et à l'extrémité; tarses annelés de brun à l'extrémité. Abdomen couvert de pubescence blanche et rousse, marqué d'un dessin caractéristique brun-rouge vif, suivi en arrière de deux chevrons

Fig. 26.
Thalassius guineensis var. *annulata* n. var. ♀.
Abdomen.

et d'une tache apicale brun-rouge (fig. 26). De chaque côté, quelques tachettes brunes allongées [1].

Habitat: Medje (2 ♀, VI).

Cette variété se rapproche par certains caractères (coloration du bandeau et des pattes) de *T. formosus* Pocock 1899 décrit de Benito

[1] Chez un individu, le dessin est brun-noir, orné de taches rouge-sang.

River sur un exemplaire subadulte, mais les dessins de l'abdomen sont différents.

Les espèces suivantes de *Thalassius* ont été décrites depuis la publication du catalogue des *Pisauridae* d'Afrique (de Lessert 1916, p. 595-611): *T. cataractus* Lawrence 1927, *T. insulanus* Berland 1922, *T. tuckeri* Lessert 1923.

Abraham (1923) a décrit les mœurs et donné des reproductions photographiques d'un *Thalassius* qu'il attribue à *T. spenceri* O. P. Cambridge 1898 et qui paraît présenter, pour autant qu'on peut en juger par la fig. 7, des pattes-mâchoires assez semblables à celles de notre *T. tuckeri*.

Strand (1908, p. 108) a constaté que, chez certains *Thalassius* ♀ (*T. margaritatus* Poc.), la coloration variait après la ponte, comme chez les *Dolomedes*.

Genre Dolomedes Latreille 1804.

1. *Dolomedes crosbyi* n. sp.

(Fig. 27.)

♂: Céphalothorax fauve, orné de lignes rayonnantes et d'une ligne marginale plus foncées, revêtu de pubescence fauve-doré et orné d'une bande marginale irrégulière formée de poils blancs, n'atteignant pas le bandeau. Chélicères, pièces buccales, sternum fauves. Pattes fauves, teintées de noirâtre, revêtues de pubescence fauve-doré. Abdomen brun-noir, revêtu de poils brun-noir et fauves et orné de taches formées de poils blancs. Région ventrale garnie de poils fauve clair.

Céphalothorax un peu plus long que large, un peu plus long que tibia I; région céphalique plane, inclinée en avant.

Yeux antérieurs en ligne presque droite, les médians d'$^1/_3$ plus gros que les latéraux, d'$^1/_3$ plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle deux fois environ plus petit que leur diamètre. Ligne des yeux antérieurs un peu plus large que celle des médians postérieurs. Yeux postérieurs subégaux, en ligne fortement recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians n'atteindrait pas le bord antérieur des latéraux), les médians deux fois plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle deux fois environ plus petit que leur diamètre. Yeux

médians, vus par devant, disposés en trapèze plus étroit en avant qu'en arrière, un peu plus large en arrière que long, les postérieurs d'$^1/_3$ plus gros que les antérieurs.

Bandeau légèrement proclive, deux fois plus long que le diamètre des yeux médians antérieurs, plus court que le trapèze des yeux médians.

Marge postérieure des chélicères munie de quatre dents.

Tibias I pourvus de 4-4 épines inférieures.

Pattes-mâchoires fauves (fig. 27). Tibia un peu plus long que la patella, presque trois fois plus long que large, présentant sur son bord externe, vers le milieu de sa longueur, une apophyse longue et grêle, dirigée obliquement en avant. Cette apophyse, vue du côté externe (fig. 27 A), est recourbée en bas à l'extrémité et tronquée en

A B

Fig. 27.

Dolomedes crosbyi n. sp. ♂.

A. = Patte-mâchoire gauche vue du côté externe.
B. = Tibia de la patte-mâchoire gauche vu par dessus.

biseau. Vue par dessus (fig. 27 B), elle est légèrement resserrée avant l'extrémité qui est obliquement tronquée, avec l'angle externe arrondi, l'interne aigu. Tarse plus long que le tibia, presque deux fois plus long que large, ovale, terminé en rostre grêle, deux fois plus

court que le bulbe. Base du tarse dilatée du côté externe en saillie tronquée avec l'angle antérieur aigu, le postérieur droit. Bulbe du même type que chez *D. smithi* Lessert 1916, muni à l'extrémité d'un stylus arqué, dirigé obliquement du côté externe et en arrière, reposant sur un conducteur translucide.

Longueur totale, $18^{mm},5$ à 20^{mm}; longueur du céphalothorax, $4^{mm},5$ à $5^{mm},3$.

Habitat: Medje (2 ♂, dont le type, VI).

On ne connaissait jusqu'ici que trois ♂ de *Dolomedes* africains: *D. palpiger* Pocock 1903, *D. smithi* Lessert 1916, *D. transfuga* Pocock 1899, qui se distinguent de *D. crosbyi* par la forme et la position de l'apophyse tibiale des pattes-mâchoires.

2. *Dolomedes gracilipes* n. sp.

(Fig. 28 et 29.)

♀: Céphalothorax brun-noir, varié de fauve, revêtu de pubescence brun-rouge et blanche, la pubescence blanche formant une bande submarginale effacée et une ligne transversale sur le bord inférieur du bandeau. Chélicères brun foncé; sternum fauve. Pattes et pattes-mâchoires fauves, teintées et indistinctement annelées de noirâtre. Abdomen brun-noir, couvert de pubescence brun-rouge; pubescence de la région ventrale fauve.

Céphalothorax un peu plus long ($7^{mm},5$) que large ($6^{mm},5$), plus court que tibia I ($11^{mm},5$).

Région céphalique un peu inclinée en arrière.

Yeux antérieurs en ligne faiblement recurvée (une ligne tangente à la base des latéraux passerait par le centre des médians), les médians presque deux fois plus gros que les latéraux, deux fois plus écartés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle deux fois environ plus petit que leur diamètre. Ligne des yeux antérieurs un peu plus large que celle des médians postérieurs. Yeux postérieurs subégaux, en ligne fortement recurvée (une ligne tangente au bord postérieur des médians n'atteindrait pas le bord antérieur des latéraux), les médians presque deux fois plus rapprochés l'un de l'autre que des latéraux, séparés par un intervalle presque deux fois plus petit que leur diamètre. Yeux médians, vus par devant, disposés en trapèze plus étroit en avant qu'en

arrière, un peu plus large en arrière que long, les postérieurs d'$^1/_4$ plus gros que les antérieurs.

Bandeau légèrement proclive, trois fois plus long que le diamètre des yeux médians antérieurs, un peu plus long que le groupe des yeux médians.

Pattes longues et grêles.

Chélicères et épines des pattes comme chez *D. crosbyi*.

Epigyne (fig. 28) en plaque aussi large environ que longue,

Fig. 28.
Dolomedes gracilipes n. sp. ♀.
Epigyne (sous liquide).

limitée de chaque côté par un rebord incurvé, effilé en avant. La plaque est fauve, lisse, légèrement bombée, ornée de taches noirâtres allongées, atténuée et triangulaire en avant, où elle est limitée par une fossette en forme de croissant récurvé.

Longueur totale, 20^{mm}; longueur du céphalothorax, 7^{mm},5.

♂: Diffère de la ♀ par les bandes submarginales du céphalothorax plus nettes; bandeau présentant des tachettes de pubescence blanche sous les yeux latéraux antérieurs et une tache en V sous les yeux médians antérieurs. Abdomen présentant de chaque côté une bande longitudinale de pubescence blanche.

Yeux comme chez la ♀.

Pattes-mâchoires fauves (fig. 29), avec le bulbe brun-noir. Tibia plus long que la patella, deux fois plus long que large, légèrement dilaté vers l'extrémité, présentant du côté externe une apophyse subapicale noire, dirigée perpendiculairement en dehors, comprimée en carène échancrée en avant. Tarse plus long que le tibia, deux fois plus long que large à la base, terminé en rostre effilé, plus court que le bulbe. Le tarse est obliquement tronqué à la base du côté externe et présente deux saillies brun-noir, dont la postérieure est

recourbée en crochet, l'antérieure est subconique. Le bulbe comprend une apophyse médiane recourbée en avant en forme de griffe acérée et un long stylus naissant vers le milieu du bord externe, recourbé en arrière et dont la région postérieure repose sur un

Fig. 29.

Dolomedes gracilipes n. sp.

A. = Patte-mâchoire gauche vue du côté externe.
B. = Patte-mâchoire gauche vue par dessus.

conducteur également recourbé en arrière, puis sur un processus membraneux, triangulaire, blanc.

Longueur totale, 15mm; longueur du céphalothorax, 7mm,5.

Tibia I = 13mm.

Habitat: Medje (♂♀, dont les types, VI).

La ♀ de *D. gracilipes* doit être voisine de *D. batesi* Pocock 1903, dont l'épigyne n'est pas figuré.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1923. Abraham, N. *Observations on Fish and Frog-eating Spiders of Natal.* Ann. Natal Museum, Vol. 5 (P. 1), pp. 89-94, pl. 7.

1922. Berland, L. *Araignées.* Ex: *Voyage de M. le Baron Maurice de Rothschild en Ethiopie et en Afrique orientale anglaise (1904-1905)*, pp. 43-90, 27 fig. et 5 pls. Paris.

1894. Bösenberg, W. und Lenz, H. *Ostafrikanische Spinnen, gesammelt von Herrn Dr. F. Stuhlmann in den Jahren 1888 und 1889.* Mitt. naturh. Mus. Hamburg (Beiheft Jahrb. Hamb. wiss. Anst.), Jhg. 12 (1895), pp. 25-51, pl. 1-2.

1867. Brito Capello (de), F. *Descripçâo de algumas especies novas ou pouco conhecidas de crustaceos e arachnidios de Portugal e possessôes portuguezas do ultramar.* Mem. Acad. Real Sc. Lisboa, Cl. Sc. math., phys. e. nat. (n. s.), Vol. 4, P. 1, pp. 1-17.

1868. — *Especies novas ou pouco conhecidas d'arachnidios d'Africa occidental.* Jorn. Sc. math. phys. e. nat. Acad. Real Sc. Lisboa, Vol. 1 (1866-1867), pp. 79-88, pl. 2.

1859. Doleschall, C. L. *Tweede Bijdrage tot de kennis der Arachniden van den Indischen Archipel.* Acta Soc. scient. Indo-neerl., Vol. 5 (1858-59), pp. 1 à 60, pl. 1 à 17.

1878. Karsch, F. *Uebersicht der von ihm (Herrn W. Peters) in Mossambique gesammelten Arachniden.* Monatsber. k. Akad. Wiss. Berlin, 1878, pp. 314-338, pl. 1, 2.

1891. — *Arachniden von Ceylon und von Minikoy, gesammelt von den Herren Doctoren P. und F. Sarasin.* Berliner ent. Zeitschr., Bd. 36, Hft. 2, pp. 267-310, pl. 10 à 12.

1875. Koch, L. *Aegyptische und Abyssinische Arachniden gesammelt von Herren C. Jickeli, beschrieben und abgebildet von Dr L. Koch.* Nürnberg, 4°.

1871-1890. Koch, L. und Keyserling, E. *Die Arachniden Australiens nach der Natur beschrieben und abgebildet.* Nürnberg. 4° (P. 1, 1871-1883; P. 2, 1885-1890).

1927. Lawrence, R. F. *Contributions to a Knowledge of the Fauna of South-West Africa.* V. *Arachnida.* Ann. South African Museum, Vol. 25 (P. 1), pp. 1-75, pl. 1 à 4.

1915. Lessert (de), R. *Arachnides de l'Ouganda et de l'Afrique orientale allemande.* Ex: *Voyage du Dr J. Carl dans la région des Lacs de l'Afrique centrale.* Rev. suisse Zool., Vol. 23, pp. 1-89, pl. 1-3, 1 fig.

1916. — *Araignées du Kilimandjaro et du Mérou.* II. *Pisauridae.* Ex: *Résultats scientifiques de la mission zoologique suédoise au Kilimandjaro, au Mérou, etc. (1905-1906), sous la direction*

du Prof. Dr Yngve Sjöstedt. Rev. suisse Zool., Vol. 24, pp. 565-620, 26 fig.

1919. — *Id.*, III. *Thomisidae.* Rev. suisse Zool., Vol. 27, pp. 99-234, pl. 2, 28 fig.

1923. — *Araignées du Sud de l'Afrique.* Rev. suisse Zool., Vol. 30, pp. 161-212, 58 fig.

1925. — *Araignées du Sud de l'Afrique (suite).* Rev. suisse Zool., Vol. 32, pp. 323-365, 18 fig.

1858. Lucas, H. *Arachnides.* Ex: *Voyage au Gabon, Histoire naturelle des Insectes et des Arachnides recueillis pendant un voyage fait au Gabon en 1856 et en 1857 par M.H.C. Deyrolle.* Arch. ent., Thomson, Vol. 2, pp. 380-436, pl. 12, 13.

1881. Pavesi, P. *Studi sugli Aracnidi africani.* II. *Aracnidi d'Inhambane, raccolti da Carlo Fornasini e considerazioni sull' aracno-fauna del Mozambico.* Ann. Mus. civ. Genova, Vol. 16 (1880-1881), pp. 536-560.

1898. Pocock, R. I. *The Arachnida from the regions of Lakes Nyasa and Tanganyika contained in the collection of the British Museum.* Ann. Mag. nat. Hist. (7), Vol. 2, pp. 429-448, pl. 13.

1899. — *On the Scorpions, Pedipalps and Spiders from Tropical West Africa represented in the collection of the British Museum.* Proc. zool. Soc. London, 1899, pp. 833-885, pl. 55-58.

1886. Simon, E. *Espèces et genres nouveaux de la famille des Thomisidae.* Actes Soc. linn. Bordeaux (4), Vol. 10 [40], pp. 167-187.

1892-1903. — *Histoire naturelle des Araignées.* 2e éd. Paris, 8o (Vol. 1, 1892-1895; Vol. 2, 1897-1903).

1895. — *Descriptions d'Arachnides nouveaux de la famille des Thomisidae.* Ann. Soc. ent. Belgique, Vol. 39, pp. 432-443.

1898. — *Descriptions d'Arachnides nouveaux des familles des Agelenidae, Pisauridae, Lycosidae et Oxyopidae.* Ann. Soc. ent. Belgique, Vol. 42, pp. 5-34.

1901. — *Etude sur les Arachnides recueillis au cours de la mission de Bonchamps à travers l'Ethiopie, de Djibouti au Nil Blanc (1897-1898).* Ann. Soc. ent. France, Vol. 70 (1901-1902), pp. 18-26.

1906. — *Araneida* (VII). Ex: *Ergebnisse der mit Subvention aus der Erbschaft Treitl unternommenen zoologischen Forschungsreise Dr F. Werners nach dem ägyptischen Sudan and Nord-Uganda.* Sitz.-Ber. k. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 115, pp. 1159-1176.

1907. — *Arachnides recueillis par L. Fea sur la côte occidentale d'Afrique* (P. 1). Ann. Mus. civ. Genova (3), Vol. 3 [43], pp. 218-323, figg.

1908. Strand, E. *Nordafrikanische Spinnen, hauptsächlich von Carlo Freiherr von Erlanger gesammelt (Dictynidae . . . . . ., Pisauridae) mit Verzeichnis der gesamten systematisch-faunistischen Literatur über afrikanischen Spinnen.* Arch. Naturg., Jhg. 74, Bd. 1, Hft. 1, pp. 67-128, pl. 2, fig. 1a-8a.

1913. — *Arachnida.* I. Ex: *Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1907-1908, unter Führung Adolf Friedrichs, Herzogs zu Mecklenburg*, Bd. IV, Zoologie II, Lief. 11, pp. 325-474. Leipzig, 8°.

1920. — *Arachniden aus Belgisch Kongo.* I. *(Pedipalpen, Avicularüdae... und Pisauridae).* Arch. Naturg., Jhg. 85 (1919), Abt. A, Hft. 12, pp. 98-113.

1881. Thorell, T. *Studi sui Ragni Malesi e Papuani.* III. *Ragni dell' Austro-Malesia e del Capo York, conservati nel museo Civico di Storia Naturale di Genova.* Ann. Mus. civ. Genova, Vol. 17, pp. vii-xxvii, 1-720.

1899. — *Araneae Camerunenses (Africae occidentalis), quas anno 1891 collegerunt Cel. Dr Y. Sjöstedt aliique et enumeravit T. Thorell.* Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 25, Afd. IV, N° 1, pp. 1-105.

Tome 35, nº 19. — Octobre 1928.

Le genre Amphiascus

(Copépodes Harpacticoïdes)

par

A. MONARD

Dr ès Sciences, La Chaux-de-Fonds.

INTRODUCTION.

Le grand genre *Amphiascus*, qui compte 90 espèces, est certainement l'un des plus difficiles des Harpacticoïdes. La multiplicité de ses formes, leur variabilité, l'impossibilité d'établir dans une si longue série des coupures nettes, des points de repère saillants, l'homogénéité du genre, tout contribue à augmenter les difficultés de son étude. En outre, si les 37 espèces contenues dans le monumental ouvrage de Sars ont été étudiées dans leur ensemble, il n'en est pas de même des espèces créées par ses prédécesseurs. La description des pattes natatoires manque d'ordinaire, à l'exception de la quatrième paire qui, si elle est la plus accessible, est aussi la moins caractéristique. Un travail d'ensemble sur ce genre, et même les premiers jalons pouvant servir à l'établir,manquent encore; c'est cette besogne, d'ailleurs particulièrement ardue, que l'auteur a entreprise après quatre années d'études de ce genre. Que les nombreuses difficultés de l'entreprise n'aient pas toutes été entièrement surmontées, c'est probable. Mais du moins ce premier travail pourra servir de base à une revision plus complète du genre, et aidera certainement à la détermination pratique de ses espèces.

Les principaux caractères de groupement ont été cherchés dans les armatures des pattes natatoires, la deuxième et la troisième surtout. Ce point de vue semble assez nouveau; Sars, s'il dessine avec conscience le détail des soies dans la plupart de ses espèces, ne paraît pas en avoir entrevu l'importance. Déjà dans les premières descriptions d'*Amphiascus*, j'ai insisté sur cette armature et en ai

donné le détail; GURNEY, tout récemment a repris ce point de vue et base en partie sur elle la diagnose de son genre *Amphiascopsis*. Mais il s'attache surtout aux garnitures des articles apicaux, tandis qu'il semble bien que celle des médians des endopodites soit encore plus importante. Elle est du reste employée dans certains cas pour la détermination de quelques genres, notamment chez les *Idyaeidae* et les *Thalestridae*. SHARPE emploie aussi ce caractère dans la tabelle des genres d'Harpacticoïdes, parue en 1910. Attribuer à cette armature la première place dans l'essai de classification de ce genre *Amphiascus* est donc légitime.

HISTORIQUE. Le genre *Amphiascus*, établi par SARS, en 1905, réunit un grand nombre d'espèces d'Harpacticoïdes marins, éparses auparavant dans les genres *Dactylopus* Claus (= *Dactylopusia* Norman), *Diosaccus* Boeck, *Stenhelia* Brady et Scott, et *Schizopera* Sars. Toutes les formes attribuées autrefois à ces différents genres présentent d'importants caractères communs, susceptibles seulement de variations de détail; la création du nouveau genre était donc pleinement justifiée. Du reste, le genre est si homogène qu'un œil exercé le reconnaît au premier abord. L'initiative de SARS a éclairci considérablement la systématique du groupe; les diagnoses des anciens genres *Dactylopusia*, *Diosaccus* et *Stenhelia* sont devenues beaucoup plus précises, et ces genres plus naturels. Ainsi *Stenhelia*, tel que le comprenaient les auteurs anglais, était fort différent de l'acception primitive que lui avait donnée BOECK; les espèces au sens de BOECK sont restées dans le genre *Stenhelia*; celles au sens de BRADY ou de SCOTT ont été introduites dans le nouveau genre.

Le genre *Schizopera* fut créé par SARS, abandonné par son auteur dans son mémoire fondamental « Crustacea of Norway », puis rétabli de nouveau dans son travail sur les Copépodes du Tanganyika. SARS y attribue les caractères: petitesse des segments abdominaux, branches furcales plus allongées, exopodite de l'antenne à deux articles, réduction des soies natatoires. Il nous paraît qu'il n'y a pas là des caractères de genre, que des différences de cet ordre sont nombreuses dans les espèces du genre *Amphiascus* et qu'elles n'ont servi jusqu'ici qu'à séparer des espèces; que le genre malgré tout, présente une telle homogénéité qu'il est reconnaissable au premier coup d'œil, sans l'analyse des caractères spéciaux qui n'est faite qu'en vue de l'attribution spécifique. Il ne peut y avoir intérêt à de pareilles dislocations; les différences doivent, dans les

genres d'une même famille, rester du même ordre de grandeur, et celles qui séparent *Schizopera* d'*Amphiascus* sont certainement moindres que celles qui permettent de distinguer un *Diosaccus*, un *Amphiascus*, une *Stenhelia*. Tout au plus peut-on conserver *Schizopera* comme sous-genre, encore que cette distinction paraisse encore trop marquée dans un genre qui présente une telle série de formes, séparées par des caractères minimes et formant une suite où aucune coupure nette ne semble s'imposer.

Gurney (1927) sépare des *Amphiascus* vrais 10 espèces (*cinctus*, *latifolius*, *minutus*, *nasutus*, *obscurus*, *phyllopus*, *similis*, *ceylonicus*, *fucicolus*, *havelocki*) avec lesquelles il fonde un nouveau genre *Amphiascopsis*. Il est caractérisé par la largeur de l'article apical de l'exp. I, aussi large que long, — par le proximal de l'end. I plus long que l'exp. — par les deux articles terminaux de la même rame qui sont courts et coalescents, — par l'armature complète des soies, — par le quatrième article de A I égal au précédent. Là encore, ces caractères nous paraissent insuffisants pour justifier la création d'un genre. *Amphiascus* est un genre naturel, déroulant sa suite d'espèces sans un heurt, sans une lacune; seuls *Amphiascus bulbifer* Sars, *knoxi* (Th. et Sc.) et quelques autres à cause de la réduction des antennes, pourraient former un genre ou sous-genre particulier.

D'autre part, Gurney sépare des *Amphiascus* quelques espèces qu'il attribue au genre *Robertsonia*. Mais ce dernier genre ne fait pas partie de la famille des *Diosaccidae*, car les femelles ne possèdent qu'un sac ovigère. En outre, l'antennule est réduite, garnie de soies pectinées caractéristiques, et la première patte n'est pas préhensile. Quoique *Robertsonia* et *Amphiascus* présentent des traits communs, déjà reconnus par Sars, il vaut mieux, à notre avis, s'en tenir à l'opinion de ce dernier auteur et maintenir *Robertsonia* dans la famille des *Tachidiidae*.

A la tentative de Gurney se bornent les essais d'une classification de ce vaste genre; elle semble d'ailleurs n'avoir considéré que les espèces trouvées par cet auteur dans le canal de Suez, et les formes les plus connues du genre. Il a le grand mérite d'avoir insisté sur l'importance des armures des pattes natatoires, importance que nous avons reconnue dès que nous avons abordé l'étude de ce genre.

Le présent mémoire, écrit au printemps 1927, aurait dû paraître encore la même année; de nouvelles trouvailles faites à Banyuls ont

modifié quelque peu notre manière de le comprendre. Il fut retiré et remis en chantier en 1928; ce retard nous permet de tenir compte des idées de Gurney et de compléter le nombre des espèces du genre en y ajoutant celles décrites par Gurney, par Brian et par nous-même, dans notre mémoire sur les Harpacticoïdes de Banyuls.

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Forme générale. Elle est très constante; l'animal est presque toujours cylindrique, le premier segment le plus grand. L'urosome est presque de la même largeur que la partie antérieure, à peine atténué en arrière. Les segments génitaux de la femelle sont imparfaitement soudés. L'ornementation est assez variable et pourrait servir à la distinction des espèces si elle avait été décrite plus souvent. Elle est très remarquable dans *spinifer* Farran.

Le rostre, toujours grand et bien défini à sa base, est ordinairement triangulaire et ne présente que rarement un intérêt systématique; dans *lagenirostris* Sars, il est renflé à sa base; dans *affinis* Sars, il est tronqué; dans *intermedius* Scott, il est bilobé. Il est toujours muni de deux petites soies latérales.

La furca n'est pas d'un grand secours, non plus. Elle est d'ordinaire courte et large, et toutes ses soies sont bien développées. Elle s'allonge cependant dans quelques espèces, telles que *confusus* Scott, *typhloïdes* Sars; elle s'aplatit dans *lamellifer* Sars. Quelquefois les soies se modifient: dans *giesbrechti* Sars, l'apicale interne porte un tubercule basal; dans *typhloides* Sars, le tubercule est lobé; dans *dictydiophorus* Monard, c'est la soie marginale externe qui est aplatie en raquette; dans *bulbifer* Sars, l'apicale externe est bulbeuse. Mais ces différents caractères sont d'ordre secondaire; même, Klie se demande si ces tubercules sont constants. En tout cas, leur présence n'implique nullement une idée de parenté.

Antennule. Elle compte 8 ou 9 articles, sauf dans *bulbifer* Sars et *knoxi* (Th. et Sc.), qui n'en ont que 6. Ce nombre paraît constant dans la même espèce. L'antennule offre d'importants caractères de détermination. Ainsi dans *denticulatus* Thompson et dans *lagenirostris* Sars, elle possède des tubercules épineux au deuxième article. La longueur relative des articles est aussi employée quoiqu'il ne faille pas lui attribuer une valeur trop grande. L'antennule peut être divisée en deux parties, qu'on peut nommer, comme

chez les insectes, scape et fouet. La première, le scape, se compose toujours de quatre articles, dont le premier ne porte qu'une soie, le deuxième plusieurs, le troisième est court, le quatrième porte une longue bandelette sensorielle. Le fouet, plus mince, se compose de quatre ou cinq articles.

Antenne. Elle se compose de deux, rarement de trois articles. L'apical est dans la règle armé de 3 épines, de 3 ou 4 soies géniculées, et de soies droites et minces. L'exopodite est petit, et compte ordinairement trois articles, le médian étant très court et généralement inerme; il se réduit à deux articles dans *crassus* (Giesbr.) et *varicolor* Farran. Dans une de nos espèces de Banyuls, les deux articles sont très réduits, et munis chacun d'une seule soie; cette réduction rapproche *Amphiascus* de *Diosaccus*.

Mandibule. Elle est extrêmement constante dans toute la série des espèces; partout le lobe masticateur est normalement conformé et présente un large basal, sur lequel s'insèrent un endopodite plus développé et un exopodite plus petit. Mais le palpe est plus ou moins élancé, notamment dans *blanchardi* (Sc.), où il est très grand. Dans *abyssi* Boeck, se voit la seule modification digne de remarque; l'endopodite est grand, ovale, de forme aberrante, et il ne porte qu'une soie.

Maxille. Elle est encore plus invariable que la mandibule; le talon masticateur est bien développé, le basal du palpe présente un lobe coincé entre le palpe et le talon; l'endopodite et l'exopodite sont uniarticulés et très courts.

Maxillipède I. Très constant aussi et formé d'un gros article portant trois digitations, suivi d'un article court porteur d'un crochet.

Maxillipède II. L'article proximal porte deux ou trois soies plumeuses à son apex; la main est allongée et n'offre pas les complications qu'elle présente chez quelques Thalestridae; elle porte une ou deux soies à sa marge interne. Le crochet est fixé sur un petit article apical et est accompagné d'une ou deux soies accessoires. Il est trop constant pour servir à la détermination.

En somme, les pièces orales, si elles caractérisent nettement le genre, ne peuvent pas d'ordinaire servir utilement à la distinction des espèces.

Patte I. C'est certainement un des appendices les plus variables et les plus caractéristiques. Son endopodite, toujours plus

grand que l'exopodite, se compose de trois articles, de longueur inégale, le premier étant toujours le plus développé; les deux articles terminaux sont parfois indistincts (*varicolor*, var. *biarticulatus* Monard); l'article apical est armé de soies géniculées et d'épines droites; le proximal porte une soie à sa marge interne, insérée vers l'apex de l'article et non vers son milieu, comme dans le genre *Dactylopusia*. Il y a là un excellent moyen de distinguer ces deux genres, quand la femelle ne porte pas de sac ovigère.

L'exopodite est plus constant; ses trois articles sont d'ordinaire égaux, ou le médian est plus allongé, ce qui rappelle le genre *Thalestris*; c'est surtout le cas dans *A. latifolius* Sars, où il est si développé que l'exopodite égale presque l'endopodite, et que la patte dans son ensemble ressemble singulièrement à celle d'un *Thalestris*. L'apical est armé de soies géniculées ou de crochets.

Pattes II à IV. Leur description a été généralement omise à tort, croyons-nous. En effet, si l'on cherche à grouper les espèces de ce genre, on ne peut que s'adresser à ces appendices pour obtenir des caractères nets et de grande valeur. Ils offrent moins de prise aux adaptations que la première patte, et se montrent donc plus propres à l'établissement de rapports généraux. Force est donc de les étudier ici avec quelques détails, et de fixer dès à présent les bases de notre répartition des espèces en groupes.

Les rames sont toujours triarticulées. Les endopodites sont dans la règle plus courts que les exopodites, sauf dans *exiguus* Sars; mais ce caractère semble n'avoir pas une grande importance, et paraît assez variable dans la même espèce. Par contre les armatures des articles diffèrent dans des limites nettes quoique assez étroites, et c'est sur elles que se peut fonder une systématique du genre. Les médians des endopodites portent une ou deux soies, et les trois combinaisons suivantes peuvent être réalisées:

PII	PIII	PIV		
1	1	1	soies.	Ex.: *nanus*, *exiguus*, *debilis*.
2	1	1	soies.	Ex.: *varians*, *parvus*, *sinuatus*.
2	2	1	soies.	Ex.: *cinctus*, *obscurus*, *minutus*.

Très rarement se constate une exception: *typhlops* présente comme formule: 2, 1, 0 soies; *dictydiophorus* 1, 2, 1 soies, mais la deuxième soie de l'endopodite II est très fine, et l'espèce se place auprès des formes caractérisées par la formule 1,1,1.

En même temps que se réduit le nombre des soies du médian des

endopodites, les apicaux des endopodites et des exopodites présentent une réduction concomitante de leurs armures. Voici le nombre de soies portées par les apicaux dans quelques espèces complètement connues:

	Apicaux PII exp.	PII end.	PIII exp.	PIII end.	PIV exp.	PIV end.	Médians endp. PII	PIII	PIV
Cinctus, nasutus, minutus, obscurus, similis, longirostris, pallidus, abyssi, attenuatus, phyllopus, latifolius, thalestroides	7	4	8	6	8	5	2	2	1
Varians, tenellus	7	4	7	6	8	5	2	1	1
Giesbrechti	7	4	8	6	?	?	2	2	1
Tenuiremis, propinquus . .	7	4	7	6	8	5	2	2	1
Parvus, sinuatus	6	4	6	6	8	5	2	1	1
Debilis, nanus, nanoides . .	5	4	6	5	6	4	1	1	1
Hispidus, affinis, intermedius, linearis	5	4	6	5	7	4	1	1	1
Typhlops	6	4	6	5	7	4	2	1	0
Exiguus, bulbifer	5	4	5	4	6	4	2	1	1
Blanchardi	6	4	6	5	7	5	2	1	1
Denticulatus	7	4	?	5	8	4	2	1	1
Amblyops	6	4	7	6	8	5	2	1	1
Lagenirostris	6	4	6	6	7	5	2	1	1
Spinulosus	6	4	6	5	7	4	1	1	1

On voit ainsi que l'apical de l'end. II est l'article le plus constant et qu'il présente toujours 4 addendes; partout ailleurs il y a des variations. Lorsque les médians sont de formule 2, 2, 1, les apicaux varient très peu et sont presque toujours de formule 7–4, 8–6, 8-5, sauf dans *propinquus*. Quand les médians ont une formule plus réduite, les armatures des apicaux sont plus changeantes et offrent une grande variété.

Cette réduction des soies des pattes natatoires semble accompagner des habitudes de plus en plus limicoles, de moins en moins nageuses. Les espèces qui vivent dans les algues, qui nagent rapidement, telles que *cinctus*, possèdent le plus grand nombre de soies; les espèces fouisseuses comme *affinis*, le nombre minimum. Mais cette opinion mérite encore confirmation, car la biologie des Harpacticides marins est peu connue.

La forme des addendes est très constante, et trois types peuvent être distingués:

1. Les soies flexibles, plumeuses, arment toutes les marges internes des endopodites et des exopodites; parfois l'une d'entre elles, située sur l'apical de l'exopodite se réduit, en forme de soie mince et courte.

2. Les épines, d'ordinaire pectinées, garnissent les angles externes des trois articles de l'exopodite, et l'angle externe de l'apical de l'endopodite.

3. L'épine-soie, pectinée sur un de ses côtés et plumeuse sur l'autre; elle participe de la nature des deux types précédents, et se place toujours entre une épine et une soie, à l'angle externe de l'apical de l'exopodite.

La disposition des addendes sur les articles apicaux est très constante. Aux articles apicaux des exopodites, il y a toujours 2 addendes apicaux, l'épine-soie et une soie plumeuse; tous les autres addendes sont marginaux. Mais, par le raccourcissement de l'apical, quelques addendes primitivement marginaux, peuvent devenir apicaux. Les différentes armatures données par le tableau précédent se décomposent comme suit:

Apical de l'exp. II:
3 épines externes, 2 apicales, 2 internes = 7.
3 épines externes, 2 apicales, 1 interne = 6.
3 épines externes, 2 apicales, 0 interne = 5.
Apical de l'exp. III:
3 épines externes, 2 apicales, 3 internes = 8.
3 épines externes, 2 apicales, 2 internes = 7.
3 épines externes, 2 apicales, 1 interne = 6.
3 épines externes, 2 apicales, 0 interne = 5.
Apical de l'exp. IV:
3 épines externes, 2 apicales, 3 internes = 8.
3 épines externes, 2 apicales, 2 internes = 7.
3 épines externes, 2 apicales, 1 interne = 6.

On voit qu'il y a toujours 3 épines externes et que les variations ne portent que sur les soies internes.

Les apicaux des endopodites sont moins armés; il y a une épine à l'angle externe, deux soies apicales 1 et 2, ou 3 soies internes.

Patte V. Sa forme varie assez peu, en comparaison de celles des *Laophonte*, par exemple. Le lobe interne du proximal présente presque toujours 5 soies, très rarement 4 ou 6. Le distal est muni dans la règle de 6 soies, plus rarement de 5, de 7 ou de 8. Chez

denticulatus et *blanchardi*, il présente un tubercule épineux qui remplace une des soies. Les deux soies qui occupent l'apex vrai sont d'un autre aspect que les marginales; elles sont très fines, non plumeuses et l'une d'entre elles est ordinairement déjetée. Il y a une soie interne et 3 externes, dans la règle, et quand il n'y a que 5 soies, c'est une des externes qui manque.

La forme du distal est ordinairement ovale; elle s'élargit beaucoup dans *latifolius*, *phyllopus*, etc.; elle devient étroite dans *blanchardi*, *typhlops*, *linearis*, etc.

Mâle. Plus petit d'ordinaire que la femelle, il en diffère par les points suivants:

L'antennule est modifiée pour la préhension; le nombre d'articles est conservé d'ordinaire; toutefois il y en a souvent 9, même si la femelle n'en possède que 8. Les articles les plus modifiés sont le quatrième, le cinquième et le sixième.

La patte I est souvent plus courte et plus robuste que chez la femelle; l'épine interne du basal est grande et courbée ou présente d'autres modifications.

L'endopodite II ne possède que deux articles, le deuxième résultant de la fusion des articles médian et apical; ses addendes sont profondément modifiés; il se forme souvent une espèce de pince à trois mors, jouant un rôle dans l'accouplement.

La patte V est réduite; les deux lobes internes sont soudés sur la ligne médiane et ne présentent plus que deux soies, rarement trois. Le distal est très court et ses soies se réduisent en longueur; il peut y en avoir le même nombre que chez la femelle (*cinctus*) ou un nombre réduit (*similis*, 6 chez la femelle, 4 chez le mâle).

Diagnose du genre Amphiascus

Harpacticoïde Chirognathe; toutes les rames triarticulées; endopodite I modifié et préhensile; soie interne du proximal de l'endopodite I insérée vers l'apex.

Exopodite de l'antenne à 2 ou 3 articles. Antennule à 8 ou 9 articles, très rarement 6 ou 7. Palpe mandibulaire à 2 lobes normaux. Lobe interne de la patte V bien conformé.

L'exopodite de l'antenne distingue *Amphiascus* de *Diosaccus*, de *Diosaccopsis* et de *Ialyssus*; l'antennule, de *Stenheliopsis*; le palpe mandibulaire, de *Pseudodiosaccus* et de *Stenhelia*; le premier endopodite, de *Delavalia* et de *Parastenhelia*.

SYSTÉMATIQUE

Aucun essai général d'une systématique de ce vaste genre n'a été fait jusqu'ici; il est d'ailleurs rendu fort difficile par son homogénéité et par les transitions ménagées qui réunissent deux espèces même éloignées, obstacle à la division du genre en sous-genres. Il semble préférable de réunir les espèces autour d'un type et de créer ainsi des groupes d'espèces semblables. Malheureusement, beaucoup d'espèces sont insuffisamment connues; tandis que l'antennule, les pattes I et V sont toujours décrites et figurées — dans l'idée fausse d'ailleurs que la description de ces appendices est suffisante pour définir une espèce — il n'en est pas de même pour les pattes natatoires dont la description a été souvent supprimée, sauf par Sars. Scott, par exemple, décrit souvent la quatrième patte, qui est certainement la moins caractéristique. Ainsi l'attribution de quelques espèces reste douteuse, et mérite confirmation.

Les espèces du genre *Amphiascus* se rangent en 13 groupes, dont voici la clef:

Clef des groupes

1. — Médians des end. II et III avec deux soies chacun . 2
   — Médian de l'end. I avec deux soies, ceux des end. III et IV avec une soie. 6
   — Médians des end. II à IV avec une soie chacun . . . 9
2. — A I à 9 articles, I. Groupe du *nasutus*, page 363
   — A I à 8 articles 3
3. — Exp. de A II petit, réduit à deux articles II. Groupe du *varicolor*, page 365
   — Exp. de A II normal à trois articles 4
4. — Proximal de l'end. I court et renflé, pas plus long que l'exp. III. Groupe du *giesbrechti*, page 366
   — Proximal de l'end. I plus long que l'exp. 5
5. — Distal de P V allongé, deux fois plus long que large IV. Groupe du *tenuiremis*, page 367
   — Distal de P V court, moins de deux fois plus long que large. V. Groupe du *cinctus*, page 368
6. — A I à 7 articles. VIII. Groupe du *bulbifer*, page 375

— A I à 8 articles, le deuxième denticulé à l'un de ses angles apicaux. IX. Groupe du *denticulatus*, page 376
— A I normale, à 8, rarement 9 articles, non denticulée . 7
7. — Furca allongée ou aberrante. (Voir aussi groupe du longicaudus.) VII. Groupe du *blanchardi*, page 374
— Furca normale, courte 8
8. — Proximal de l'end. I long, plus long que l'exopodite. VI. Groupe du *varians*, page 371
— Proximal de l'end. I court, plus court que l'exopodite. X. Groupe de *l'exiguus*, page 377
9. — Furca lamellaire, assez allongée. Exp. de A II réduit à deux articles. Formules des distaux des pattes natatoires réduites, aberrantes. XI. Groupe du *longicaudus*, page 377
— Furca normale. Exp. de A II à trois articles. Formules des distaux plus complètes 10
10. — Distal de P V à 6 soies. XII. Groupe du *typhlops*, page 378
— Distal de P V à 5 soies. XIII. Groupe du *debilis*, page 379

I. Groupe du nasutus.

Parmi les espèces du genre qui possèdent deux soies aux médians des endopodites II et III, il faut d'abord séparer 6 espèces caractérisées par une antennule à 9 articles, et qu'on peut grouper autour du *nasutus*. En outre, l'exp. de l'antenne présente trois articles, sauf dans *attenuatus*, où il n'y en a que deux. L'exp. I est toujours plus court que le proximal de l'end., et les deux derniers articles de ce dernier sont toujours brefs. *A. latifolius* présente une première patte remarquable ressemblant à celle des *Thalestris*; le médian de l'exp. est extrêmement allongé. La formule sétale des distaux est constante et semblable à celle de *cinctus*, savoir: 7.4–8.6–8.5 soies. Enfin, la cinquième patte présente toujours 5 soies au lobe interne et 6 au distal; celui-ci est plutôt court, une fois ou une fois et demie plus long que large.

La taille varie de médiocre à grande.

Ce groupe, très naturel, se rapproche intimement du groupe du *cinctus*, dont il diffère surtout par les 9 articles de l'antennule. Il compte 6 espèces seulement, d'attribution nette. La description de l'espèce *hirsutus* est insuffisante; mais nous avons la conviction que nous avons retrouvé l'espèce à Banyuls, et c'est d'après nos observations que nous pouvons attribuer cette espèce à ce groupe. *A. attenuatus* Sars, forme une transition entre ce groupe et le suivant.

Clef des espèces.

1. — Exp. de A II à deux articles. Troisième et quatrième articles de A I égaux, allongés. Soies de P V remarquablement courtes. Distal de P V une fois et demie plus long que large. $0^{mm},87$ *attenuatus* Sars.
   — Exp. de A II nettement triarticulé 2
2. — Médian de l'exp. I remarquablement allongé, 3 à 4 fois plus long que le proximal. Distal de P V élargi, sa soie externe éloignée des autres. A I à articles courts, les troisième et quatrième égaux. $0^{mm},7$ *latifolius* Sars.
   — Médian de l'exp. I normal. Distal de P V moins élargi. 3
3. — Fouet de A I plus long que les deux articles précédents. Ornementation de l'Urosome très riche. MpII longuement cilié à sa marge interne. Taille: 1,1 à $1^{mm},25$ *hirsutus* Th. & Sc.
   — Fouet de A I égal aux deux articles précédents. Ornementation de l'urosome faible ou nulle (inconnue dans *nasutus*) 4
4. — Troisième et quatrième articles de A I à peu près égaux; A I remarquablement courte et épaisse. Soie interne du distal de P V aussi longue que l'apicale. Médian de l'exp. I allongé, égalant la moitié du proximal de l'end. 1^{mm} *nasutus* (Boeck).
   — Quatrième article de A I plus long que le troisième. AI plus allongée. Soie interne du distal de P V courte. Médian de l'exp. I plus court que la moitié du proximal de l'end. 5

5. — Lobe interne de P V dépassant le milieu du distal, celui-ci plus allongé et bossu à sa base, du côté externe. A II à deux articles. Urosome nu. $0^{mm},54$ *banyulensis* Monard.
— Lobe interne de P V ne dépassant pas la moitié du distal, et celui-ci moins allongé, non bossu. A II à trois articles. $0^{mm},9$ *maldivensis* Wolfenden.

II. Groupe du varicolor.

Une réduction à deux articles de l'exp. de l'antenne caractérise ce groupe, et le rapproche du genre voisin: *Diosaccus*. Elle est très poussée dans *pyroeides*, où l'armature est de deux soies seulement. L'exp. de P I est toujours plus court que le proximal de l'end; les proximaux des exp. natatoires sont parfois dépourvus de soie interne, ce qui rapproche ces formes des espèces du genre *Schizopera*, que nous n'admettons pas. Les formules sétales sont un peu variables: 7.4–7.6–8.5 (*angustipes*, *ultimus*), ou 7.4–8.5–7.5 (*varicolor*), ou 7.4–8.5–8.5 (*pyroeides*). Le distal de P V est d'ordinaire plus long que dans le groupe précédent; parfois deux fois plus long que large. *A. crassus* et *herdmani* sont d'attribution douteuse; leurs auteurs n'ont pas décrit les armures des pattes natatoires. Le premier possède une cinquième patte aberrante.

La taille varie de petite à très grande. Ce groupe comprend les six espèces suivantes:

Clef des espèces.

1. — Distal de P V à 8 soies, son lobe interne à 6 soies; distal près de deux fois plus long que large. Proximal de l'end. I un peu plus long que le distal. 1^{mm} *crassus* Giesbrecht.
— Distal de P V à 6 soies, son lobe interne à 5 soies . . . 2
2. — Exp. de A II à deux soies seulement. Rostre tronqué. Couleur rouge de feu. Proximal de l'end. I égal (mâle) ou un peu plus long que l'exp. 0,58 à $0^{mm},68$ *pyroeides* Monard
— Exp. de A II à trois ou quatre soies 3

3. — Proximal de l'end. I égal à l'exp., ses deux derniers articles assez allongés, égalant ensemble la moitié du proximal. Distal de P V très court, à peine plus long que large. Articles de A I courts. *herdmani* Scott.
— Proximal de l'end. I plus long que l'exp., ses deux derniers articles courts. Distal de P V allongé . . . 4
4. — Mp II à marge interne concave. P V dépourvue de cils fins à ses bords. End. I deux fois plus long que l'exp., ses deux derniers articles bien distincts (type) ou soudés et indistincts (var. *biarticulatus* Monard). 0,8 à 0,9^{mm} *varicolor* Farran.
— Mp II à marge interne droite ou convexe. Marges de P V ciliées en partie 5
5. — Lobe interne de P V aussi long que le distal,celui-ci deux fois plus long que large. Troisième et quatrième articles de A I courts et égaux, plus courts ensemble que le deuxième article. 0,75^{mm} *ultimus* Monard.
— Lobe interne de P V court, arrivant au tiers du distal. Quatrième article de A I plus long que le troisième, les deux ensemble plus longs que le deuxième. 0^{mm},45. *angustipes* Gurney.

III. Groupe du Giesbrechti.

L'antennule possède 8 articles; l'exp. de l'antenne en a trois. Le proximal de l'end. est court, souvent renflé et ne dépasse pas l'exp.; les deux derniers articles de l'end. I sont plus ou moins allongés. Les médians des end. natatoires ont 2,2,1 soies. Les formules sétales sont 8.4–8.6–8.5 *(abyssi)* ou 7.4–8.6–7.5 *(brucei)* ou plus souvent 7.4–8.6–8.5 *(giesbrechti, pallidus, robinsonnii)*. Le distal de P V est de longueur variable; il est armé de 6 soies, sauf dans *brucei*.

Il n'est pas certain que les espèces *brucei*, *reflexus*, *robinsonnii* et *similoides* rentrent dans ce groupe, Scott n'en ayant pas décrit les armures des pattes natatoires. Cependant, il les rapproche soit de *Dactylopus strömi (= A. nasutus)* soit de *tenuiremis*, dont les armures sont connues.

Similoides, nom. nov. pour *Stenhelia similis* Scott, qui est en

réalité un *Amphiascus*; *similis* est déjà occupé par l'espèce de Claus.

Ce groupe compte 6 espèces.

Clef des espèces.

1. — Distal de P V à 5 soies, assez long, ovale. Articles distaux de l'end. I courts. Articles III et IV de A I égaux et courts. 0mm,77. *brucei* Scott.
   — Distal de P V à 6 soies 2
2. — Soie furcale médiane interne à base tuberculeuse. Distal de P V deux fois plus long que large. A I assez allongée, son quatrième article plus long que le troisième. 1mm,16 *giesbrechti* Sars.
   — Soies furcales toutes normales 3
3. — P V à distal allongé, un peu moins de deux fois plus long que large. Rostre, deuxième article de A I très allongés. Quatrième article de A I plus long que le précédent. 1mm *similoides* Monard.
   — P V à distal court, à peine plus long que large. Rostre modéré 4
   — P V à distal deux fois plus long que large. Deuxième article de A I court. 1,2mm *reflexus* Scott.
4. — A I très courte, munie de soies plumeuses, ses articles pas plus longs que larges. Proximal de l'end. I plus court que les deux derniers articles ensemble. 1mm,2. *abyssi* (Boeck).
   — A I plus allongée, à soies simples. Proximal de l'end. I plus long que les deux derniers articles ensemble . 5
5. — P V à distal élargi à son extrémité. Les deux derniers articles de l'end. I inégaux et allongés. 0mm,71 *pallidus* Sars.
   — P V à distal conique. Distaux de l'end. I courts et égaux. 0,mm62 *robinsonii* Scott.

IV. Groupe du tenuiremis.

Armées de 2,2,1 soies aux médians de leurs end. natatoires, de 8 articles à l'antennule et de trois articles à l'exp. de l'antenne,

les quatre espèces de ce groupe sont caractérisées par la longueur du distal de P V qui est deux fois plus long que large et qui porte 6 ou 7 soies. En outre, l'exp. de P I est plus court que le proximal de l'end. Les formules sétales sont

7.4–7.6–7.5 *(sexsetatus)*
7.4–7.6–8.5 *(tenuiremis)*
7.4–8.5–8.5 *(valens)*.

L'attribution de *brevis* à ce groupe est incertaine, Sars n'en donnant pas les dessins des pattes natatoires.

Clef des espèces.

1. — Distal de P V avec 7 soies. Quatrième article de A I plus long que le précédent. Proximal de l'end. I beaucoup plus long que l'exp. 0mm,52 *brevis* Sars.
   — Distal de P V avec 6 soies. Lobe interne à 6 soies. Exp. de P I deux fois plus court que l'end. 0,45mm *sexsetatus* Monard.
   — Distal de P V avec 6 soies; lobe interne à 5 soies . . 2
2. — Lobe interne de P V arrivant au quart du distal, celui-ci de forme générale triangulaire et bossu à sa base. Proximal de l'end. I seulement un peu plus long que l'exp. 0,6mm *valens* Gurney.
   — Lobe interne de P V arrivant jusqu'à la moitié du distal, qui est ovale. Proximal de l'end. I beaucoup plus long que l'exp. 0,63mm *tenuiremis* (Brady).

V. Groupe du cinctus.

Ce sont des formes robustes et de grande taille, proches de *Dactylopusia* par la structure de PI dont l'end. est beaucoup plus long que l'exp., son article proximal le dépassant déjà. Les deux articles terminaux sont courts, et plus ou moins soudés. A1 possède 8 articles; l'exp. de A2 a 3 articles. Les médians des end. natatoires possèdent 2,2, 1 soies. L'armature des articles distaux des end. et des exp. est complète et ne présente ordinairement pas de réduction: 7,8,8 soies aux exp. II à IV; 4,6,5 soies aux end. II à IV. P V est large, bien conformée. Son distal porte 6, rarement 7 soies. La furca est courte, et ses soies ne sont pas aberrantes.

C'est le plus important des groupes; il compte 17 espèces. L'attribution de quelques-unes d'entre elles est douteuse, faute d'une description suffisante. Ce sont:

Maldivensis Wolfenden. La deuxième patte est figurée; la première est bien celle du groupe *cinctus*; il subsiste un doute pour la troisième patte.

Crassus Giesbrecht, paraît devoir être attribué à ce groupe.

Faroensis Scott; il est décrit par son auteur comme une variété de *D. strömi*, qui, d'après Sars, est synonyme de *A. nasutus*, appartenant au premier groupe.

Fucicolus Scott et *congener* Sars ressemblent à *similis*, d'après leurs auteurs.

Clef des espèces.

1. — Formules des armatures des articles distaux des pattes II à IV complètes, du type du *cinctus* : 7–4, 8–6, 8–5 2
   — Formules différentes 13
2. — Distal de P V arrondi, avec 7 soies (voir aussi *lagunaris*) Troisième et quatrième articles de A I égaux; distaux de l'end. I égaux. 1mm *obscurus* Sars.
   — Distal de P V avec 6 soies 3
3. — Une des soies internes du distal des exp. natatoires est plus mince que les autres. Quatrième article de A I ordinairement plus long que le troisième 4
   — Toutes les soies internes sont semblables 5
4. — Proximal de l'end. I à peine plus long que l'exp. 4a
   — Proximal de l'end. I beaucoup plus long que l'exp.; ses deux articles terminaux courts, pas plus longs que larges. Proximal de P V sans plage claire. 0,64mm *minutus* Claus.

4a — Les deux articles terminaux de P I assez allongés, le dernier beaucoup plus long que le précédent. 4me article de A I plus long que le précédent. 0,8mm *longirostris* Claus et 0mm,6 *mixtus* Scott, qui n'en diffère que par la taille.
   — Les deux articles terminaux de l'end. I courts et égaux. Quatrième article de A I à peine plus long que le troisième. 0,75-0,8mm *caudaespinosus* Brian.

5. — Distal de P V assez allongé, $1 \times 1\frac{1}{2}$ ou $1\frac{3}{4}$ 6
— Distal de P V court, à peine plus long que large, $1 \times 1\frac{1}{4}$. Troisième et quatrième articles de A I égaux . . . 9
6. — Troisième et quatrième articles de A I égaux 7
— Quatrième article de A I plus long que le troisième. Distal de P V moins aigu 8
7. — Distal de P V très aigu, la soie apicale insérée sur un lobe triangulaire, éloignée des voisines. Distal de l'end. I plus long que large, 1^{mm} *thalestroides* Sars.
— Distaux de l'end. I courts, pas plus longs que larges. Les deux soies apicales du distal de P V insérées presque au même niveau. 1^{mm} *similis*[1] Claus.
8. — Proximal de A I plus long que le deuxième article. Distal de l'end. I plus long que large. $1^{mm},1$ *glacialis* Brady.
— Proximal de A I plus court que le deuxième article. Distaux de l'end. I courts et obliquement coupés. $0,45\text{-}0^{mm},55$ *aegyptius* Gurney.
9. — Les deux soies externes du distal de P V éloignées l'une de l'autre, ou distal de forme générale plus aiguë 10
— Ces deux soies rapprochées; distal de P V de forme générale plus arrondie, la soie apicale insérée presque au même niveau que ses voisines 12
10. — Soie apicale du distal de P V insérée sur un lobe aigu, bien au-delà de ses voisines; distal de P V à large lobe arrondi à sa marge interne. Distal de P V du mâle allongé, à 6 soies. $0,9\text{-}1^{mm}$ *latilobus* Monard.
— Soie apicale du distal de P V insérée presque au même niveau que ses voisines 11
11. — Proximal de l'end. I courbé. Quatrième article de A I un peu plus long que le troisième. Distal de P V du mâle à 6 soies. $1,2\text{-}1^{mm},3$ *lagunaris* Grandori.
— Proximal de l'end. I droit. Quatrième et troisième articles de A I égaux. Distal de P V, mâle, à 4 soies *phyllopus*[2] Sars.

[1] Var. *ingens* Brian. (Boll. Mus. Zool. d. R. Univ. de Genova, vol. VII, 1927) se distingue du type par l'antennule à 9 articles, par la taille ($1^{mm},2$), par la forme de P V.

[2] *Phyllopus*, var. *genuensis*, Brian ; le mâle diffère du type par la présence de 4 soies à l'exp. de A II, au lieu de 5, et par la forme plus allongée de l'end. II.

12. — Ornementation de l'urosome très riche. P I plus courte et plus robuste. Epine interne du basipodite de P I, mâle, très grande, courbée en demi-cercle. Distal de P V, mâle, plus arrondi. 1,1^{mm}. Couleur rouge ou sombre. *imperator* Monard.
— Ornementation pauvre. P I longue et grêle. Epine du basipodite de P I, mâle, courbée seulement vers son quart apical. Une ceinture rouge. 0^{mm},8 *cinctus* Claus.
13. — Lobe interne de P V avec 4 soies seulement. Distal de P V une fois et demie plus long que large. Quatrième article de A I plus long que le troisième. Ornementation riche. 0^{mm},51 *hirtus* Gurney.
— Lobe interne de P V avec 5 soies 14
14. — Quatrième article de A I pas plus long que le précédent. Les deux distaux de l'end. de P I très courts *fucicolus* Scott.
— Quatrième article de A I plus long que le troisième . 15
15. — Distal de l'end. I beaucoup plus long que large. Distal de P V court et arrondi. 1^{mm} *faroensis* Scott et (0^{mm},87) *congener* Sars qui ne diffèrent que par la taille.
— Distal de l'end. I plus long que large. Distal de P V plus allongé, une fois et demie plus long que large. 0,74^{mm} *catharinae* Scott.

VI. Groupe du varians.

La taille est variable et la forme en général plus grêle que dans les groupes précédents. Les médians des endopodites natatoires portent 2,1,1 soies. Le proximal de l'end. I est toujours plus long que l'exopodite, ou, tout au moins, lui est égal; les deux articles apicaux de cette rame sont toujours bien distincts, ce qui n'est pas toujours le cas pour les espèces du groupe du *cinctus*, dont la première patte est semblable à celle de ce groupe. Les apicaux des endopodites portent tous 4,6,5 soies; ceux des exopodites correspondants ont des formules un peu variables: 6 ou 7 soies à P II ou à P III, mais presque toujours 8 à P IV. L'antennule, qui est presque toujours grêle et allongée compte 8, rarement 9 articles; l'exopodite de l'antenne a 3 articles. P V est de forme normale.

Ce groupe comprend 18 espèces, y compris *imus*, *polaris* et *speciosus*, dont l'attribution à ce groupe est incertaine à cause de l'insuffisance des descriptions.

Clef des espèces.

1. — Distal de P V à 5 soies 2
   — Distal de P V à 6 soies 3
2. — A I à 9 articles. Epines du lobe interne de P V très réduites. Médian et apical de l'end. I égaux. *speciosus* Brian.
   — A I à 8 articles. Epines du lobe interne de P V normales. Médian de l'end. I plus court que le distal. $0^{mm},77$ *varians* (Norm. & Scott).
   — A I à 8 ? articles. Distal de P V très long et étroit, avec une protubérance épineuse. Soie apicale du lobe interne courte et conique. Proximal de l'end. I long. $0^{mm},56$ *dentipes* (Th. & Sc.).
3. — Distal de P V deux fois plus long que large, au moins 4
   — Distal de P V court, ovale, moins de deux fois plus long que large 10
4. — Deuxième article de A I légèrement denticulé à l'angle interne; rostre un peu lancéolé. A II à 3 articles. Les 6 soies du distal de P V bien conformées. $0,93^{mm}$ *simulans* (Scott).
   — Deuxième article de A I non denticulé. Rostre ordinairement normal. A II ordinairement à 2 articles 5
5. — Une des soies du distal de P V très courte et bulbeuse (la troisième marginale externe). Proximal de l'end. I égal à l'exp. $0^{mm},95$ *normani* Sars.
   — Soies du distal de P V normales, ou proximal de l'end. I plus long que l'exopodite 6
6. — Marges postérieures des segments de l'urosome armées de dents triangulaires, longues et peu nombreuses (5 à 7). Fouet de A I court, égal au premier article du scape. Distal de P V très allongé ($2\frac{1}{2} \times 1$). Rostre lancéolé. *spinifer* Farran.
   — Marges postérieures des segments de l'urosome mutiques ou faiblement denticulées 7

7. — Distal de P V de forme aberrante, un peu dilaté vers son quart apical, deux fois plus long que large. Fouet de l'antenne court, égal au deuxième article du scape. 0mm,54 *tenellus* Sars.
— Distal de P V normal, ovale, atténué vers son extrémité. Fouet de A I ordinairement plus long ou beaucoup plus court que le deuxième article du scape 8
8. — Lobe interne de P V avec 6 soies. 0mm,79 *erythraeus* (A. Scott)
— Lobe interne de P V avec 5 soies. 9
9. — A I à 9 articles, tous remarquablement courts. Distal de P V allongé. Proximal de l'end. I égal à l'exp. et à ses deux articles distaux. 0mm,85 *accraensis* (Scott).
— A I à 8 articles. Deuxième article de A II long égal aux deux suivants ensemble, et plus long que le fouet. Distal de P V ovale aigu, la soie apicale insérée loin des voisines. 0mm,8 *longicornis* (Th. & Sc.)
— A I à 8 articles. Deuxième article de A I court, plus court que les deux suivants et que le fouet. Distal de P V ovale-elliptique.
10. Epimères du céphalosome sinuées et concaves, en vue latérale. A I allongée, son deuxième article égal au quatrième. 0mm,6 *perplexus* (Th. & Sc.) et 0mm,8 *sinuatus* Sars qui lui est identique. (Brian en décrit une variété, *indistinctus*, différant seulement par le lobe interne de la cinquième patte du mâle, qui possède trois soies au lieu de deux.)
— Epimères normales, convexes 11
11. — Proximal de l'end. I deux fois plus long au plus que les deux apicaux réunis. L'apical est plus long que le médian 12
— Apical de l'end. I court; proximal trois fois plus long que les deux terminaux réunis 13
— Rostre aigu. Forme générale du corps allongée. Proximal de l'end. I moins de deux fois plus court que les deux distaux réunis. 0mm,75 *tenax*[1] Brian.

[1] *Tenax*, var. *aegea* Brian diffère du type par les end. I et II du mâle. Les distaux de l'end. I sont à peine plus courts que le proximal. Gurney (1928) tient *erythraeus* et *tenax* pour identiques, mais le distal de P V est beaucoup plus allongé dans *erythraeus* que dans *tenax*.

12. — Rostre très aigu; forme générale du corps plus trapue ($3\frac{1}{2} \times 1$). P V à distal plus allongé. Proximal de l'end. I deux fois plus long, au moins, que les deux distaux réunis. $0^{mm},77$ *polaris* Sars.

— Rostre émoussé. Forme générale du corps plus allongée ($4\frac{1}{2} \times 1$). Distal de P V plus large et plus court. $0^{mm},72$ *amblyops* Sars.

13. — Taille petite, $0,46^{mm}$. Soie interne de l'apical de l'exp. IV réduite. Crochet de l'end. I non denticulé. $0^{mm},46$ *parvus* [1] Sars.

— Taille plus grande, $0^{mm},67$. Crochet de l'end. I denticulé. $0,67^{mm}$ *pacificus* Sars.

14. — Quatrième article de A I 2-3 fois plus long que large. Distal de P V étroit et long ($2\frac{1}{2} \times 1$). Taille $0^{mm},5$ *angustipes* Gurney.

— Quatrième article de A I, 3-4 fois plus long que large. Distal de P V plus large (2×1). Taille $0,85^{mm}$ *imus* (Brady) et $0^{mm},57$, *propinquus* Sars, qui n'en est qu'une forme réduite.

VII. Groupe du blanchardi.

Il est caractérisé par une furca aberrante, très allongée et lamellaire. Ce caractère, qui semble de seconde importance au premier abord, est cependant accompagné d'un ensemble de détails qui établissent la parenté des espèces ici réunies. Ainsi, les médians des endopodites natatoires ont 2,1,1 soies. Le proximal de l'end. I est égal ou plus petit que l'exopodite. Les apicaux des pattes natatoires ont pour armatures: 6,4–6,5–7,5 ou 7,4 soies. La deuxième antenne a souvent trois articles; son exopodite en possède trois.

Ce groupe ne compte que 6 espèces, faciles à distinguer.

Clef des espèces.

1. — Deuxième article de A I plus long que le fouet. Distal de P V muni d'une protubérance épineuse, à 5 soies.

[1] *A. parvus*, var. *tenuis* Brian. (= *A. minutus*, var. *tenuis*). diffère du type par la présence de 6 soies au lieu de 5 au distal de P V, et par celle de 5 soies à l'exp. de A II au lieu de 4.

Furca très allongée, 3-4 fois plus longue que large. $1^{mm},14$ *blanchardi* (Scott).

— Deuxième article de A I plus court que le fouet. Distal de P V sans protubérance épineuse. Furca moins allongée. 2

2. — Furca et distal de P V trois fois plus longs que larges, avec soies développées. A II à 3 articles. Lobe interne de P V à 5 soies 4

— Branches de la furca plus courtes (2×1). Distal de P V moins allongé (2×1). Lobe interne de P 5 à V soies 3

— Branches de la furca 3-4 fois plus longues que larges. Distal de P V ovale (2×1), à 5 soies. Lobe interne à 4 soies, $0^{mm},67$ *gracilicaudata* (Th. & Sc.)

3. — Soies du distal de P V très réduites; une des soies du lobe interne est bifurquée. Deuxième article de A I deux fois plus long que large. Soie interne de la furca munie d'un tubercule lobé. Furca cylindrique. $0^{mm},73$ *typhloides* Sars.

— Soies du distal de P V bien développées, celles du lobe interne simples. Furca lamellaire, à soies normales. $0^{mm},97$ *lamellifer* Sars.

4. — Soie apicale externe de la furca modifiée et ciliée à sa base du côté interne. Furca à ligne interne convexe, renflée à sa base. Distal de l'exp. I à 4 addendes $0^{mm},9$ *brevicornis* (Th. & Sc.)

— Soie apicale externe de la furca normale. Furca à bord interne concave. Distal de l'end. I à 5 addendes. $0^{mm},98$ *confusus* (Scott).

VIII. Groupe du bulbifer.

Il est très caractérisé par la réduction de l'antennule, qui ne compte que 5-7 articles, tandis que toutes les autres espèces d'*Amphiascus* en possèdent 8 ou 9. Ce caractère suffirait à la rigueur pour autoriser la création d'un nouveau genre pour ces espèces, ou, tout au moins d'un sous-genre. Les trois articles de l'endopodite I sont presque égaux, le médian un peu plus court, toutefois. La soie apicale externe de la furca est globuleuse et très courte dans une des espèces. Les médians des endopodites natatoires portent 2, 1, 1 soies.

Gurney (1927) réunit *A. bulbifer*, *propinquus*, *irrasus* et *knoxi* au genre *Robertsonia* qui compte lui-même quatre autres espèces. Nous ne pouvons admettre ce point de vue. Les femelles de *Robertsonia* ne possèdent qu'un seul sac d'œufs (ce qui est nettement indiqué par Sars quand il discute des ressemblances qui unissent *Amphiascus* et *Robertsonia*); la première patte n'est nullement préhensile; l'antennule présente des soies barbelées caractéristiques. Ces trois caractères, auxquels il faut attribuer une réelle valeur, suffisent amplement pour justifier la position de *Amphiascus* et de *Robertsonia* dans deux familles différentes.

La solution vraie serait de créer pour les quatre espèces ci-dessus un nouveau genre, voisin de *Amphiascus* et s'en distinguant par une antennule réduite. Il serait aussi différent de *Stenheliopsis* dont quelques endopodites sont biarticulés. Nous préférons cependant les maintenir encore, du moins provisoirement, dans le genre *Amphiascus*.

Ce groupe comprend quatre espèces.

Clef des espèces.

1. — Soie médiane de la furca renflée en bulbe et très courte. Exp. de P I égal aux deux articles proximaux réunis de l'end. Distal de l'end. de P I égal au proximal. Distal de P V à 5 soies. $0^{mm},44$ *bulbifer* Sars.
   — Soies furcales toutes normales. Distal de P V à 6 soies 2
2. — A I à 5 articles. Proximal de l'end. I un peu plus court que l'exp.; les deux distaux ensemble plus courts que le proximal. $0^{mm},76$ *irrasus* (A. Scott).
   — A I à 6 articles 3
3. — Proximal de l'end. I plus long que l'exp. et que les deux articles terminaux. Ceux-ci très courts. *propinquus* (Scott).
   — Proximal de l'end. I plus court que l'exp. et que les deux articles terminaux, allongés. $0^{mm},67$ *knoxi* (Th. & Sc.).

IX. Groupe du denticulatus.

Il est caractérisé par l'antennule à 8 articles qui porte un tubercule épineux interne ou externe au deuxième article. L'exopodite de

l'antenne a 3 articles. Le proximal de l'endopodite I est égal à l'exopodite ou plus long. Les médians des endopodites natatoires portent 2,1,1 soies, ce qui rapproche ce groupe des précédents. Les apicaux des pattes II à IV ont pour formules: 7,4–7,5–8,4 soies.

Il ne compte que deux espèces.

Clef des espèces.

1. — Proximal de l'end. I un peu plus court que l'exp. Protubérance du deuxième article de A I externe. Distal de P V avec une soie courte, tuberculeuse. A II à deux articles Rostre conique, 1^{mm} *denticulatus* (Thompson).
   — Proximal de l'end. I plus long que l'exp. Denticulation du deuxième article de A I externe. Rostre bulbeux à sa base. A II à 3 articles. Soies du distal de P V normales. $0^{mm},77$ *lagenirostris* Sars.

X. Groupe d'exiguus.

Avec ce groupe commence la série des formes réduites d'*Amphiascus*; les armatures des distaux se réduisent en nombre; la taille est d'ordinaire petite et grêle. Mais, ici, les formules des médians sont encore 2,1,1, à la différence des deux groupes suivants. Les espèces de ce groupe sont encore caractérisées par le proximal de l'end I, plus court de beaucoup que l'exopodite. En outre, les endopodites des pattes natatoires sont plus longs que les exopodites. La forme de P V est aberrante, presque rectangulaire. A I a 8 articles

Une seule espace: *exiguus* Sars. $0^{mm},32$.

XI. Groupe du longicaudus.

Ce groupe qui ne comprend que trois espèces est hautement caractérisé par l'extrême réduction des armatures des distaux des pattes natatoires. En outre, l'exp. de l'antenne ne compte que deux articles, le distal de P V est court et large, la furca est lamellaire assez allongée. Les espèces de ce groupe ont été primitivement rangées dans le genre *Schizopera* Sars, genre supprimé par son auteur dans les Crustacés de Norvège, mais rétabli en 1916. Gurney estime que neuf des espèces de Sars doivent appartenir à ce genre;

il nous semble plutôt, si l'on veut maintenir l'homogénéité des genres *Schizopera* et *Amphiascus*, que seules trois espèces méritent d'entrer dans *Schizopera*. Mais, les armatures des pattes natatoires ne nous paraissent pas être suffisamment importantes pour justifier des séparations génériques; elles se modifient beaucoup dans le genre *Amphiascus*, et celles des *Schizopera* ne nous semblent marquer que le point le plus extrême de cette diminution. En outre, la réduction à deux articles de l'exp. de l'antenne se constate encore dans le groupe du *varicolor*, dont les armatures sont complètes. Elle ne peut donc être employée comme caractère générique.

Clef des espèces.

1. — Proximal de l'end. I égal à l'exp. Distal de P V à 6 soies 2
   — Proximal de l'end. I plus court que l'exp. Distal de P V à 5 soies. Formules des distaux: 4.4–4.4–4.3. $0^{mm},73$ *paradoxus* Daday.
2. — Endopodites II à IV portant à leurs distaux 3,4,3 soies. *longicaudus* [1] Sars.
   — Endopodites portant 4,3,2 soies. $0^{mm},57$ *jugurthus* Bl. & Rich.

XII. Groupe du typhlops.

Il comprend quatre espèces de taille petite ou médiocre; les médians des endopodites des pattes II à IV ont tous une soie; les armatures des distaux sont réduites et comptent 6.4–6.5–7.4 soies. L'antennule a 8 articles dont le quatrième est plus long que le troisième à l'exception de typhlos. Le distal de P V porte 6 soies et est allongé, sauf dans *rostratus*.

Clef des espèces.

1. — Distal de P V court, un peu plus long que large. Proximal de l'end. I un peu plus court que l'exp., égal aux deux articles distaux, dont le médian est réduit. $0^{mm},8$ *rostratus* Gurney.

[1] *A. longicaudus*, var. *clandestinus* (= *A. clandestinus*) Klie (Arch. für Hydrobiologie, XIV, 1923, et Mitt. Ges. nat.-hist. Mus. Lübeck, II, 30, 1925). ♂ diffère du type par l'end. II qui est biarticulé (au lieu de triarticulé).

— Distal de P V allongé, deux fois plus long que large, au moins 2

2. — Proximal de l'end. I plus long que l'exp. Quatrième article de A I plus long que le troisième 3

— Proximal de l'end. I égal à l'exp. Troisième et quatrième articles de A I égaux. Aveugle. $0^{mm},93$ *typhlops* Sars.

3. — Soie furcale externe modifiée en raquette. Deuxième article de A I très long, égal aux articles 3me et 4me réunis. $0^{mm},4$ *dictydiophorus* Monard.

— Soies furcales toutes normales. Deuxième article de A I plus court que les troisième et quatrième réunis. $0^{mm},55$ *spinulosus* Sars.

XIII. Groupe du debilis.

Il contient des espèces petites et médiocres, dépassant rarement le millimètre. L'antennule a toujours 8 articles, le quatrième étant dans la règle peu différent du troisième. L'exp. de l'antenne a trois articles, mais le médian est parfois indistinct et peut même manquer. Le proximal de l'end. I est variable dans ses dimensions. Les médians des pattes natatoires ont tous une soie; les formules des distaux des end. et exp. natatoires varient un peu; la plus fréquente est 5.4–6.5–7.4. Enfin le distal de P V compte 5 soies.

Ce groupe contient 16 espèces.

Clef des espèces.

1. — P V à distal très allongé, au moins deux fois plus long que large 2

— P V à distal court, moins de deux fois plus long que large 6

2. — Quatrième article de A I au moins deux fois plus long que le troisième 5

— Quatrième article de A I à peine plus long que le troisième 3

3. — Proximal de l'end. I beaucoup plus court que l'exp., égal aux deux articles terminaux de la même rame. Articles de A I peu différents, tous courts. $1^{mm},1$ *hyperboreus* Scott.

— Proximal de l'end. I égal à l'exp., plus long que les deux articles distaux réunis. Quatrième article de A I une fois et demie plus long que le troisième. 0mm,8 *neglectus* Norm. & Scott.

4. — P I très allongée et très grêle. Deuxième article de A I plus long que le troisième. Formules des armatures des distaux: 5.4–6.5–7.4. 0mm,56 *nanoides* Sars.

— P I plus trapue. Deuxième article de A I plus long que le troisième. Formules des distaux: 5.5–6.5–6.4. 0mm,4 *sterilis* Monard.

5. — Proximal de l'end. I plus long que l'exp. Articles terminaux de l'end. I courts, n'égalant, pris ensemble que le tiers du proximal. 0,51mm. *brevifurcus* Cziernansky (peut-être identique à *debilis*)

— Proximal de l'end. I égal à l'exp.; les deux articles apicaux de la même rame assez allongées. 0mm,63 *linearis* Sars.

6. — Proximal de l'end. I égal à l'exp. ou plus court . . . 7

— Proximal de l'end. I plus long que l'exp. 11

7. — Soies furcales pouvant s'invaginer. Lobe interne de P V large et peu avancé. Formules sétales: 5.4–6.5–7.4. 0mm,8 *invaginatus* Monard.

— Soies furcales normales. Lobe interne de P V avancé 8

8. — Distal de P V à 4 soies. Articles de A I peu différents. Distaux de l'end. I assez allongés. 0mm,55 *dispar* Scott.

— Distal de P V à 5 soies 9

9. — Proximal de l'end. I plus court que l'exp. P I remarquablement courte et trapue 10

— Proximal de l'end. I égal à l'exp. Soie furcale externe bulbeuse à la base. 0mm,66 *limicola* Brady.

10. — Rostre bilobé. Proximal de P V sans plage mince. 0mm,74 *intermedius* Scott.

— Rostre entier tronqué. Proximal de P V avec une plage mince. 0mm,75 *vararensis* Scott et *affinis* Sars, qui lui est identique.

— Rostre entier, aigu. Proximal de P V sans plage mince. 1mm,15 *hispidus* Norman.

11. — A II à trois articles, son exp. très petit à deux articles. Fouet de A I allongé, égalaux trois articles précédents. Distal de P V à peine plus long que large. 0mm,56. *proximus* Scott.

— A II à 3 2 articles, son exp. à 3 articles. Fouet de A I plus court que les trois articles précédents. Distal de P V allongé, une fois et demie plus long que large 12

12. — Distaux de l'end. I assez allongés, égalant ensemble la moitié du proximal. Furca très courte. 0,46mm *debilis* Giesbrecht.

— Distaux de l'end. I courts, égalant ensemble le tiers du proximal 13

13. — Exp. I de moitié plus court que l'end. A I assez allongée, ses articles plus longs que larges. 0mm,36 *nanus* Sars.

— Exp. I plus long que la moitié de l'end. A I plus trapue. Taille plus grande *littoralis* Scott.

Species incertae sedis.

La position des espèces suivantes est incertaine, et il n'est pas possible de les attribuer à un des groupes précédents. Les pattes II, III et IV ne sont pas décrites, et aucune analogie n'est donnée par l'auteur:

dentatus (Thompson et Scott). 1,2mm. Appartient vraisemblablement au groupe du *cinctus*, mais les segments III et IV du métasome, ainsi que les segments génitaux sont prolongés latéralement en processus épineux. A I a 8 articles. P I est du type *cinctus*, le distal de P V est ovale et compte 7 soies. La furca est allongée;

havelocki (Thompson et Scott). Ressemble singulièrement à *cinctus* dans tous les appendices dessinés; mais l'urosome présente une riche ornementation. 1mm;

hamiltoni (Thompson et Scott). 1mm,1. Se place peut-être auprès de *blanchardi*. A I à 8 articles. A II à 3 articles, son exp. à 2 articles. P I à end. allongé. Furca longue.

robustus (Thompson et Scott). $0^{mm},64$. Corps très robuste. A I longue, à 8 articles. P I de *cinctus*. Distal de P V allongé à 6 soies; lobe interne à 5 soies dont deux munies chacune d'une paire de rameaux courts;

rufescens Brian. $0^{mm},4$. Seul le mâle a été trouvé par Brian. On ne pourra se prononcer sur les affinités de cette espèce que lorsque la femelle aura été trouvée.

RÉPERTOIRE DES ESPÈCES D'AMPHIASCUS

Avec les indications bibliographiques[1] *et la répartition géographique résumée.*

Abyssi (Boeck, Sars 1911)	=	*Dactylopus ab.*	Norvège.
Accraensis (T. Scott, 1894)	=	*Stenhelia ac.*	Accra.
Aegyptius Gurney, 1927			Canal de Suez.
Affinis Sars, 1911	=	*Dactylopus vararensis*, Scott.	
Amblyops, Sars, 1911			Norvège.
Angustipes, Gurney, 1927	=	*Stenhelia minutus*, Th. et Sc.	Canal de Suez.
Attenuatus Sars, 1911			Norvège, Irlande.
Banyulensis Monard, 1928			Banyuls.
Blanchardi (Scott, Sars 1911)	=	*Stenhelia bl.*	Ecosse, Norvège.
Brevicornis (Thompson et Scott, 1903)	=	*Stenhelia b.*	Ceylan.
Brevifurcus (Czernianski, 1868)	=	*Dactylopus br.* = *Amph. debilis* (Giesbrecht)	Pont
Brevis Sars 1909			Grinnelland.
Brucei (Scott, 1901)	=	*Dactylopus br.*	Nouvelle Zemble.
Bulbifer Sars 1911			Norvège.
Catharinae Scott, 1905-06			Ecosse.
Caudaespinosus Brian, 1927			Gênes.
Ceylonicus (Thompson et Scott, 1903)	=	*Dactylopusia c.* = *A. cinctus*	Ceylan, Malaisie.
Cinctus (Claus, Sars, 1911)	=	*Dactylopus c.*	Nice, Norvège, Irlande.
Clandestinus Klie 1923	=	*Schizopera longicaudata*, Sars	
	=	*Amph. jugurthus* (Bl. et Rich).	
Confusus (Scott, Sars, 1911	=	*Stenhelia c.*	Iles britanniques, Norvège.
Congener Sars, 1909.			Grinnelland.
Crassus (Giesbrecht, 1902)	=	*Dactylopus cr.*	
Ctenophorus Monard, 1928			Banyuls.
Debilis (Giesbrecht, Sars, 1911)	=	*Dactylopus d.*	Kiel, Ecosse, Norvège, Irlande, Banyuls, Weser-Jade.
Debiloides Monard, 1928.			Banyuls.
Dentatus (Thompson et Scott, 1903)	=	*Dactylopusia d.*	Ceylan.
Denticulatus (Thompson, Sars, 1911)	=	*Stenhelia d.*	Iles britanniques, Norvège.
Dentipes (Thompson et Scott, 1903)	=	*Stenhelia d.*	Ceylan.
Dictydiophorus Monard, 1924			Banyuls.
Dispar (Scott, 1894[a])	=	*Stenhelia d.*	Ecosse.

[1] Pour les espèces contenues dans Sars, 1911, nous renvoyons aux indications bibliographiques de cet ouvrage.

Erythraeus (A. Scott, 1902)	=	*Stenhelia er.*	Mer Rouge.
Exiguus Sars, 1911.			Norvège.
Farœnsis (Scott, 1903)	=	*Dactylopus strömi*, var.	Faroer.
Fucicolus Scott, 1913			Canaries.
Giesbrechti Sars, 1911	=	*Stenhelia ima* Giesbr.	Kiel, Norvège.
Glacialis Brady, 1910			St Paul (Antarctique).
Gracilicaudatus (Thompson et Scott, 1903)	=	*Stenhelia gr.*	Ceylan.
Hamiltoni (Thompson et Scott, 1903)	=	*Dactylopusia h.*	Ceylan.
Havelocki (Thompson et Scott, 1903)	=	*Dactylopusia h.*	Ceylan, Malaisie.
Herdmani (A. Scott, 1895)	=	*Stenhelia h.*	Man.
Hirsutus (Thompson et Scott, 1903)	=	*Dactylopusia h.*	Ceylan, Malaisie.
Hirtus Gurney, 1927.			Canal de Suez.
Hispidus (Norman, Sars, 1911)	=	*Stenhelia h.*	Iles britanniques, Irlande, Norvège, Grinnelland.
Hyperboreus (T. Scott, 1903)	=	*Stenhelia h.*	Finmark.
Imperator Monard, 1928			Banyuls.
Imus (Brady, 1878-80)	=	*Stenhelia i.* = *Amph. propinquus*, Sars.	Iles britanniques, Irlande, Norvège.
Intermedius (Scott, Sars, 1911)	=	*Stenhelia i.*	Ecosse, Norvège, Grinnelland.
Invaginatus Monard, 1926.			Cette.
Jugurthus (Blanchard et Richard ?)	=	*Dactylopus jugurtha*	Algérie, Siam, Allemagne. Iles Chatham.
	=	*Schizopera jugurtha*	
	=	*Canth. longirostris*, Daday	
	=	*Nitocra paradoxa*, Daday	
	=	*Schizopera longicauda*, Sars	
	=	*Amph. clandestinus*, Klie.	
Knoxi (Thompson et Scott, 1903)	=	*Stenhelia k.*	Ceylan.
Lagenirostris Sars, 1911.			Norvège.
Lagunaris Grandori, 1925.			Venise, Mer Egée.
Lamellifer Sars, 1911.			Norvège.
Latifolius, Sars, 1911.			Norvège, Grinnelland.
Latilobus Monard, 1928.			Banyuls.
Lmiicolus (Brady, 1900)	=	*Stenhelia l.*	Northumberland.

Linearis Sars, 1911.		Norvège.
Littoralis (T. Scott, 1902)	= *Dactylopus l.* = *Amphiascus nanus*, Sars.	Ecosse, Norvège.
Longicaudus (Sars, 1905)	= *Schizopera l.* = *Amphiascus jugurtha.*	
Longicornis (Thompson et Scott, 1903)	= *Stenhelia l.*	Ceylan.
Longirostris (Claus) Sars, 1911	= *Dactylopus l.* = *Diosaccus l.* = *Daltylopus l.* var. *Arctica*, Scott.	Heligoland, Iles britanniques, Norvège, Franz-Joseph Land.
Maldivensis (Wolfenden, 1905)	= *Dactylopus m.*	Maldives.
Minutus (Claus) Sars, 1911	= *Dactylopus m.* = *Diosaccus abyssi*, Boeck = *Dactylopus longirostris*, Scott (non Claus). = *Stenhelia m.*	Iles britann., Heligoland, Irlande, Franz-Joseph Land, Kerguelen, Grinnelland.
Minutus (Thompson et Scott, 1903)	= *Amph. angustipes.* Gurney nom. nov. = *Dactylopus m.*	Ecosse.
Mixtus (T. Scott, 1902)		
Mucronatus, *Brady*, 1910	*Dactylopusia.*	
Nanoides Sars, 1911.		Norvège.
Nanus Sars, 1911	= *Dactylopus littoralis* Scott.	
Nasutus (Boeck) Sars 1911	= *Dactylopus n.* = *D. strömi* var. *arctica* Scott.	Norvège, Grinnelland, Franz-Joseph Land, Canada.
Neglectus (Norman et Scott, 1905)	= *Stenhelia n.*	Devon et Cornwall.
Normani Sars, 1911	= *Stenhelia longirostris.*	Iles britanniques, Norvège.
Obscurus Sars, 1911.		Norvège, Irlande.
Pacificus Sars, 1905.		Iles Chatham.
Pallidus Sars, 1911.		Norvège.
Parvulus (Claus, voir Brian, 1921)	= *Ameira parvula.*	
Parvus Sars, 1911, Monard, 1926.		Norvège, Cette.
Perplexus (Thompson et Scott, 1903)	= *Stenhelia p.* = *Amph. sinuatus*, Sars.	Norvège, Ceylan.
Perplexus, var. *indistinctus*, Brian, 1927.		Gênes.
Phyllopus Sars, 1911.		Norvège, Irlande.
Phyllipus, var. *genuensis* Brian, 1921.		Gênes.
Polaris Sars, 1909.		Grinnelland.
Propinquus Sars, 1911	= *Stenhelia ima* Brady = *Amphiascus imus.*	
Propinquus (T. Scott, 1894)	= *Dactylopus pr.* = *Robertsonia pr.*	Accra.
Proximus Scott, 1914		Falkland.
Pyroeides Monard, 1928.		Banyuls.

Reflexus (T. Scott, 1894 *b*)	=	*Stenhelia r.*	Franz Joseph Land.
Robinsoni (A. Scott, 1902)	=	*Dactylopus r.*	Mer Rouge. Océan Indien.
Robustus (Thompson et Scott, 1903)	=	*Dactylopus r.*	Ceylan.
Rostratus Gurney, 1927			Canal de Suez.
Rufescens Brian, 1925			Roveno.
Sexsetatus Monard, 1928.			Banyuls.
Similis (Claus, Sars, 1911)	=	*Dactylopus s.*	Norvège, Iles brit., Irlande, Nice, Boherslan.
Similis Scott	=	*Stenhelia s.* = *similoïdes* Monard, nom. nov.	
Similoides Monard	=	*Stenhelia similis* A. Scott, 1895	Liverpool Bay.
Simulans (Scott, Sars, 1911)	=	*Stenhelia s.*	Cornwall, Norvège, Irlande.
Sinuatus Sars, 1911			Norvège.
Speciosus Brian, 1921.			Gênes.
Spinifer Farran, 1913.			Irlande.
Spinulosus Sars, 1911.			Norvège.
Sterilis Monard, 1926.			Cette.
Tenax Brian 1927	=	*A. erythraeus* (d'après Gurney)	Gênes.
Tenellus Sars, 1911.			Norvège.
Tenuiculus Monard, 1928.			Banyuls.
Tenuiremis (Brady, Sars, 1911)	=	*Dactylopus t.*	Iles brit., Norvège, Spitzberg, Franz-Joseph Land.
Thalestroides Sars, 1911.			Norvège.
Thompsoni Monard	=	*Stenhelia minuta* Thompson et Scott, 1903.	Ceylan.
Typhloides Sars, 1911.			Norvège.
Typhlops Sars, 1911.			Norvège.
Ultimus Monard, 1928			Banyuls.
Valens Gurney, 1927.			Canal Suez.
Vararensis (T. Scott, 1902)	=	*Dactylopus v.* = *Amph. affinis* Sars, 1911.	Moray Firsh, Norvège, Grinnelland, Cette.
Varians (Norman et Scott, Sars, 1911)	=	*Stenhelia v.*	Norvège, Iles britanniques.
Varicolor Farran, 1913.			Irlande.
Varicolor, var. *biarticulatus* Monard, 1924.			Banyuls.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1891. Blanchard et Richard. *Faune des lacs salés d'Algérie.* Mém. Soc. zool. France, T. IV.

1921. Brian, A. *I Copepodi harpacticoidi del Golfo di Genova.* Studi del Lab. mar. di Quarto dei Mille presso Genova.

1925. —— *Descrizione di forme nuove di Copepodi arpacticoidi.* Monitore Zool. Ital., T. XXXVI.

1927. —— *Descrizione di nuove specie di Amphiascus.* Bollet. d. Soc. Ent. Italiana, T. LIX.

1878-80. Brady, G. S. *A Monogr. of the free and semiparasitic Copepoda of the British Islands.* Ray Soc.

1899. —— *On the marine Copepoda of New Zealand.* Tr. Zool. Soc. London, vol. XV.

1900. —— *On Ilyopsyllus coriaceus and other Crustacean taken at Alnmouth, Northumberland, in 1899.* Tr. Northumberland Soc. vol. XIII.

1910. —— *Die marinen Copepoden der Deutschen Süd-polar Expedition.* Deutsche Süd-Polar Exp., Bd. XI, Heft 5.

1868. Czerniavski, V. *Materialia ad zoographiam Ponticam comparaiam.* Verhandl. I Versammlung Russ. Naturforsch., St. Petersbourg.

1913. Farran, G. P. *Marine Entomostraka.* Proceed. Roy. Irish Academy vol. XXXI.

1902. Giesbrecht, W. *Copepoden.* In: Res. du Voyage du S. Y. Belgica en 1897-99. Zoologie.

1925. Grandori, R. *Nuove specie di Copep. d. laguna Veneta.* Boll. Ist. Zool. R. Univ. Roma, vol. III.

1927. Gurney, R. *Report on the Crustacea: Copepoda.* Trans. Zool. Soc. Lond., Part 4.

1923. Klie, W. *Ueber eine neue Brackwasserart der Harpacticoiden-Gattung Amphiascus.* Arch. für Hydrob., Bd. XIV.

1924. Monard, A. *Note sur quelques formes nouvelles d'Harpacticides.* Bull. Soc. zool. France, T. XLIX.

1926. —— *Note sur la faune des Harpacticides marins de Cette.* Arch. zool. exp. et gén., Notes et Revues, T. 65.

1928. —— *Les Harpacticoïdes marins de Banyuls.* Arch. zool. exp. et gén., T. 67.

1906. Norman, A. M. and Scott, T. *The Crustacea of Devon and Cornwall.*

1905. —— *Crustacea Copepoda new to Science from Devon and Cornwall.* Ann. and Mag. of Nat. History (ser. 7) vol. XV.

1905. Sars, G. O. *Pacifische Plankton-Crustaceen.* II. *Brackwasser-Crustaceen von den Chatam-Inseln.* Zool. Jahrb., Bd. XXI.

1909. —— *Crustacea.* In: Rep. Sec. Norweg. Arctic Exp. in the Fram, 1898-1902. Vidensk. Selsk. Kristiania, N° 18.

1911. —— *An Account of the Crustacea of Norway*, vol. V.

1894. Scott, T. *Report on Entomostraca from the Gulf of Guinea.* Trans. Linn. Soc. London (2), vol. VI.

1894*a*. Scott, T. and A. *On some new and rare Crustacea from Scotland.* Ann. and Mag. Nat. Hist. (ser. 6), vol. XIII.

1894*b*. —— *Additions to the fauna of the Firth of Forth.* XII. Ann. Rep. Fish Board Scotl.

1901. —— *On some Entomostraca collected in the Arctic Seas in 1898 by W. S. Bruce.* Ann. and Mag. Nat. Hist. (ser. 7), vol. VIII.

1902. Scott, T. *On some new and rare Crustacea collected at various times...* 21e Ann. Rep. Fish Board Scotl.

1903*a*. —— *Some Observations on British Freshwater Harpacticids.* Ann. and Mag. Nat. Hist. (ser. 7), vol. XI.

1903*b*. —— *Notes on some Copepoda from the Faroe Channel.* Journal Linn. Soc. Lond., vol. XXIX.

1905-06. —— *Notes on new and rare Copepoda from the Scottish seas.* 24e ann. Rep. Fish Board Scotl.

1913. —— *The Entomostraca of the Scottish National Antarctic Expedition.* Trans. Roy. Soc. Edimbourg, vol. XLVIII, Pt. 3.

1914. —— *Remarks on some Copepoda from the Falkland Islands.* Ann. and Mag. nat. Hist. (ser. 8), vol. XIII.

1895. Scott, A. *Description of new and rare Copepoda.* Proc. and Trans. Liverpool biol. Soc., X.

1902. —— *On some Red Sea and Ind. Ocean Copepoda.* Proc. and Trans. Liverpool biol. Soc., XVI.

1903. Thompson, I. C. and Scott, A. *Report on the Copepoda collected by Professor Herdman, at Ceylon, in 1902.* Report Govt. Ceylon Pearl Oyst. Fish. Suppl. Rep., VII.

1905. Wolfenden, R. N. *Notes on the Collection of Copepoda.* In: The fauna and geogr. of the Maldive and Laccadive Archipelagos vol. II, Suppl. 1.

Tome 35, nº 20. — Octobre 1928.

Institut d'Hygiène expérimentale et de Parasitologie
de l'Université de Lausanne
et Station de recherches des Rochers de Naye
directeur : professeur Dr B. Galli-Valerio

Die Verbreitung der freilebenden Erdnematoden in verschiedenen Geländearten im Massif der Rochers de Naye (2045 m.)

von

Max BURKHALTER
Basel.

Mit 3 Textfiguren.

VORWORT

Die vorliegende Arbeit entstand im Institut für Hygiene und Parasitologie der Universität Lausanne und beschäftigte mich vom Mai 1927 bis Februar 1928.

Herr Prof. Dr. B. Galli-Valerio, mein hochverehrter Lehrer, gab die Anregung dazu, und ihm schulde ich für Rat und Tat, womit er mir jederzeit zur Seite stand, den allergrössten Dank, wie auch für die mannigfachen, bleibenden Eindrücke, die ich auf meinen Exkursionen im Gebirge sammelte. Dann schulde ich Dank der Compagnie du Territet-Glion-Naye, die mir grosse Transportbegünstigung verschaffte.

Ziel der Arbeit war die Verbreitung der Nematoden im Gebiete der Rochers de Naye während verschiedenen Jahreszeiten zu studieren.

I. Einleitung und Geschichtliches.

Zur Nematodenfauna gehören Formen, die die reine Erde, Süss- und Meerwasser oder Faulsubstanz bewohnen, dann Halbparasiten mit mehr oder weniger lang währenden freien Stadien, die zu den eigentlichen Pflanzen- und Tierparasiten überleiten.

Von diesen Gruppen wurde die erste, also die Erdnematoden, in dieser Arbeit berücksichtigt.

Infolge des massenhaften Auftretens dieser Erdbewohner in oberflächlichen Zonen dürften sie mitbeteiligt sein an der Auflockerung und Durchlüftung des Bodens; dann fressen auch die meisten unter ihnen Bakterien und Pilzsporen und verschleppen sie an neue Stellen. Räuberische Gattungen, wie z. B. *Mononchus,* halten das Gleichgewicht unter Rotatorien und Tardigraden und befallen häufig auch andere Nematoden. Die Fäulnisbewohner beteiligen sich an der Auflösung tierischer Reste.

Die mikroskopische Landfauna der Alpen, also die typischen Bewohner von verschiedenen Geländearten, wie Moosrasen, Vegetationspolster, u.s.w., nämlich Rhizopoden, Rotatorien, Tardigraden und Nematoden, fand bis jetzt schon mehrfache Berücksichtigung.

Die ersten, welche sich damit etwas näher befassten, waren Ehrenberg (1853) und Perty (1849) welche in verschiedenen Funden aus dem schweizerischen Alpengebiet Rotatorien, Tardigraden und Nematoden nachwiesen. Ehrenberg (1853) wies als erster auf die wunderbare Erscheinung hin, dass diese Organismen nach langem, trockenem Aufbewahren bei Befeuchten mit Wasser wieder zu einem aktiven Leben erwachten, die sog. Anabiose. Dann blieben diese Tiere in der Schweiz lange Zeit unberücksichtigt. Erst Menzel (1914) beschäftigte sich wieder mit den freilebenden Erdnematoden der Schweiz. Er untersuchte hauptsächlich qualitativ seine Fänge aus den Bündneralpen, mit spezieller Berücksichtigung des Rhätikons; er weist auch einige Proben aus dem Wallis auf. Steiner (1913-1914) hat das mannigfaltigste Nematodenmaterial vorgelegen, nicht nur aus den Zentralalpen der Schweiz und aus dem Flachlande um Zürich, sondern auch Material aus Arktis und Antarktis und vielen exotischen Ländern. Hofmänner (1913) arbeitete über die freilebenden Nematoden des Genfersees. Micoletzky (1921) untersuchte nicht nur die freilebenden Erdnema-

toden der Steiermark und der Bukowina in qualitativer Hinsicht, sondern er beschäftigte sich auch mit dem Wandel der Lebensgemeinschaft freilebender Erdnematoden, in welcher Richtung ihn noch sein Schüler SEIDENSCHWARZ (1923) ergänzte, der seine Untersuchungen ausschliesslich in einer bestimmten, engbegrenzten Oertlichkeit des Tirols im Laufe eines Jahres fortsetzte.

Dass die Rochers de Naye als spezielles Untersuchungsgebiet gewählt wurden, hatte seinen Grund hauptsächlich darin, dass, nachdem NICOLE [1] im gleichen Gebiet die Verbreitung der Erdprotozoen beobachtete, es angebracht war, auf die Verbreitung der Erdnematoden ein besonderes Augenmerk zu richten. Neben rein terrestrischen Proben wurden indess auch solche Moospolster gesammelt, die zeitweise durch Sickerwasser feuchtgehalten werden. Von der übrigen Polsterfauna wurden zufällige oder zeitweise Gäste, wie Dipterenlarven, Myriapoden, Arachniden, Acarinen, Pseudo-scorpione u.s.w., gar nicht berücksichtigt.

II. Methode.

MATERIALBESCHAFFUNG.

Der grösste Teil des von mir gesammelten Materials stammt aus den von Wurzeln durchzogenen obersten Humusschichten, auf deren Einteilung nach verschiedenen Geländearten ich später eintreten werde. Die Lebensbedingungen dieser Humusschichten, und auch der von Moos- und Vegetationspolstern in höhern Lagen, sind so ziemlich überall dieselben, und es war zu erwarten, dass die Zusammensetzung ihrer Nematodenfauna stets mehr oder weniger dieselbe sei. Ich wählte ein Gebiet, das ich zu verschiedenen Jahreszeiten beobachten konnte und dessen geologische und klimatologische Verhältnisse im folgenden Kapitel kurz dargestellt werden sollen, während die übrigen Gegenden nur vergleichsweise in Betracht kamen.

Die Rochers de Naye besuchte ich vom Mai 1927 bis Januar 1928, jeweilen zu Anfang jedes Monats.

[1] NICOLE, A. *Contribution à l'étude des Protozoaires à la montagne.* Revue Suisse de Zoologie, Vol. 34, 1927, p. 69.

Der Freundlichkeit von Prof. Dr. B. Galli-Valerio verdanke ich manche Probe aus den Waadtländer- und Walliseralpen.

Gelegentlich einer botanischen Exkursion von Prof. Dr. Wilzceck bot sich mir die günstige Gelegenheit, in den Bergen um Zermatt zu sammeln.

Die verschiedenen Erdproben sind durchwegs von Pflanzenwurzeln durchsetzt; denn es zeigte sich Anfangs, dass Erde ohne Wurzeln keine oder nur zufälligerweise Nematoden enthält. Micoletzky (1921) empfiehlt ein Untersuchen im völlig frischen Zustand, bis spätestens drei Tage. Er sammelte bei zehnfacher linearer Vergrösserung die Würmer, um sie dann in heissem Alkohol-Glycerin (9 T. 70% Alkohol, 1 T. Glycerin) unter nachträglicher Verdunstung des Alkohols zu konservieren. Seidenschwarz (1923), der als erster die Nematodengemeinschaft einer Alpwiese im Laufe eines Jahres quantitativ untersuchte, sammelte wie Micoletzky (1921), bis er die durchschnittliche Menge von 300 bis 400 lebenden Tieren erreichte und bezog nachher die Anzahl der gefundenen Individuen auf die verwendete Erde. Alsdann fixierte er mit heissem Alkohol-Glycerin (19 : 1), liess den Alkohol verdunsten und untersuchte dann die Tiere in Glycerin. Menzel (1914) isolierte zuerst die verschiedenen Faunenelemente bei 16-facher Vergrösserung aus den in Wasser aufgeweichten Erd- und Pflanzenpartikelchen, beobachtete die Tiere stets im Wasser, und tötete dann über der Flamme ab. Für die Konservierung brachte er die Tiere in ein Gemisch von:

Glycerin	5 T.
Essigsäure	2 T.
Aq. dest.	3 T.

Meine Methode befolgt Angaben Menzels (1914) und Micoletzkys (1921). Mit einem Instrumente aus Blech, mit schneidenden Kanten von den Dimensionen $\frac{8 \times 8}{7}$ cm, stach ich, wo dies möglich war, kubische Erdschollen aus und zwar zumeist 15 bis 20 verschiedene Erden während einer Exkursion. Die Aufbewahrung erfolgte in einem schattigen, gutdurchlüfteten Zimmer, in Tellern frei der Luft exponiert, und die Befeuchtung wurde je nach den Vegetationsverhältnissen geregelt. Alsdann untersuchte ich direkt unter dem Mikroskope die den Würzelchen, Rhizomen oder Moosstämmchen

anhängenden Humusbestandteile verschiedener Stellen der Erdscholle. Auf den Objektträger brachte ich Wasser und soviel der humösen Bestandteile, um bei einem Deckglase von den Dimensionen 18 mm² gut übersichtliche Präparate zu bekommen. 20 solcher Präparate bildeten die Untersuchung einer Erde. Ich beobachtete vorerst das lebende Präparat, um einen Anhaltspunkt über das physische Verhalten der Tiere zu gewinnen, dann tötete ich die Tiere über der Flamme des Bunsenbrenners ab, wobei sie sich meist streckten, was für die weiteren Untersuchungen günstig war. Zur schliesslichen Konservierung liess ich einige Tropfen Glycerin zufliessen. Bei der Bestimmung der Tiere habe ich fast ausschliesslich das Werk von Micoletzky, « Die freilebenden Erd-Nematoden », benutzt, beschränkte mich aber auf die Bestimmung der Genera, da es mir so, unterstützt durch die gleichmässige Zahl meiner Präparate, möglich war, eine grosse Anzahl Erden zu vergleichen, um Mittelwerte zu erhalten, die mich hauptsächlich in Bezug auf die quantitative Verbreitung interessierten.

Im Allgemeinen wurden nur die obersten Erdschichten untersucht, da die Nematoden, wie es die verschiedenen Untersuchungen zeigten, in der Tiefe zu stark abnehmen.

III. Spezielles Untersuchungsgebiet : Die Rochers de Naye (2045 m.).

1. Topographie, Geologie.

Das Massif der Rochers-de-Naye wird begrenzt durch die Vallée de la Tinière im Süden, im Osten durch die Talhänge des Hongrins, im Norden durch das Val Bonaudon und das Vallon de Jaman. Im Westen grenzt es an das Val de Liboson und den Grat, der sich von Songchaud nach Sautodoz zieht. Die höchste Erhebung erreicht es mit 2045 m und von ihr gehen in nordöstlicher Richtung zwei Gräte, die die Mulde von Naye abschliessen. Im untern Teile dieser Mulde, unter Naye d'en Bas, sind Waldungen, anschliessend nach oben weite Weiden mit den Alphütten von Naye d'en Haut, die im Sommer bewohnt sind. Im obersten Sektor liegen die Eisenbahnlinie und das Hotel, während des Sommers und Herbstes und teilweise auch im Winter dem Fremdenpublikum geöffnet.

Meine folgenden Ausführungen stützen sich auf die Arbeit von

Henny (1918). Als Exkursionskarte benutzte ich das Blatt Montreux 1 : 25.000 (1920) des topographischen Atlasses der Schweiz.

Die Rochers de Naye gehören zu den mittleren Voralpen. Mittlerer Lias tritt uns am Westhang des Col de Chaude und am Südhang unseres Massifs entgegen; ihm folgt der obere Lias, den wir bis unterhalb des Ostgrates verfolgen können. Im Malm liegt als in einer sehr widerstandsfähigen « Schicht » der Ostgrat ; die grosse Felswand im Norden ist auf ihm aufgebaut, und die Höhlen dringen in ihn ein. Der Malm umschliesst, in Songchaud und ob Veytaux nachweisbar, in öfters durchbrochenem Bande, die mittlere Kreide, die ansteigend aus dem Vallée de l'Hongrin zur Hauptsache die Mulde von Naye ausfüllt, den obern Teil der Hauptwand und den Gipfel. Die mittlere Kreide umschliesst ihrerseits wieder die obere Kreide. Diese bei Songchaud sich verbreiternd, zieht sich ununterbrochen, in schmalem Bande, bis in den obern Teil der Mulde, bis in die Gegend des obern Tunneleingangs ; von viel geringerer Härte als letztere, tritt sie uns hie und da in den « couches rouges » in sehr vorgeschrittener Verwitterung entgegen, so um Sautodoz und unterhalb des Hotels. Eine kleinere Geröllhalde durchquert auf der Südseite der Weg Sautodoz-Gipfel und eine weit grössere auf der Nordseite, der Weg von Caux nach Sautodoz.

Menzel (1914) und dann auch Micoletzky (1921) stellten sich die Frage, in wieweit die Nematodenfauna von der Beschaffenheit des Gesteins abhängig sei und kamen zu einem negativen Resultate. Auch meine Fänge auf den Kalkfelsen der Rochers-de-Naye und einigen Urgesteinsgipfeln des Wallis bestätigen dies.

2. Klimatologie.

In den kommenden allgemeinen Ausführungen stütze ich mich auf die Schilderung des Alpenklimas in Schröters « Pflanzenleben der Alpen ».

Dass mit zunehmender Höhe der Luftdruck abnimmt, ist allgemein bekannt. Auf das Wachstum der Pflanzen übt diese Druckverminderung wohl keinen nennenswerten direkten Einfluss aus. Im Gegensatz zu den Warmblütlern, die von der Druckverminderung abhängig sind, steigen die Wirbellosen in bedeutende Höhen. Der Luftdruck scheint ihnen keine Höhengrenze zu setzen, sondern viel mehr Temperatur, Nahrung, u.s.w. Die Temperatur nimmt in den

Bergen mit wachsender Höhe ab, mit Ausnahme des Winters, wo es zu einer Umstellung der normalen Temperaturschichtung kommt, die Temperatur nimmt zu mit zunehmender Höhe. Hand in Hand geht die starke Insolation mit der Höhe, die Sonnenstrahlung wird intensiver, je dünner die Luft wird. Demzufolge wird der Boden mehr erwärmt als in der Ebene, während die nächtliche Abkühlung dafür umso rascher eintritt, was oft grosse Temperaturdifferenzen bedingt. Das zeigt auch die Exposition, indem Sonnen- und Schattenseite auf kurze Distanz grosse klimatische Unterschiede aufweisen. Die Schneedecke im Winter verhindert eine zu starke Wärmeausstrahlung, die Bodenwärme wird zurückgehalten, und sie schützt die Pflanzen vor zu tiefen Temperaturen und vor dem Vertrocknen. Was für die Pflanzen gilt, kommt auch für die sie begleitende Tierwelt in Betracht, denn beider Existenzbedingungen sind eng miteinander verbunden.

Es bleiben nun noch einige spezielle meteorologische Beobachtungen zu erwähnen übrig, die ich der Freundlichkeit von Prof. Dr. Mercanton, Vorsteher der meteorologischen Station in Lausanne, verdanke.

Monatliche Mittelwerte der Temperatur (Rochers de Naye):

	°C.		°C.
Januar	—5,2	Juli	9,8
Februar	—5,1	August	9,6
März	—4,2	September	7,3
April	—0,51	Oktober	2,7
Mai	3,2	November	—0,8
Juni	7,1	Dezember	—4,4

Daraus ergibt sich ein Jahresmittel von 1,6°.

Die Monatssummen des Niederschlags sind folgende:

Januar	96 mm	Juli	225 mm
Februar	104 mm	August	209 mm
März	119 mm	September	169 mm
April	125 mm	Oktober	134 mm
Mai	138 mm	November	130 mm
Juni	215 mm	Dezember	140 mm

Diese ergeben die Jahressumme von 1804 mm.

Die Niederschlagswerte zeigen, dass die Rochers de Naye mit Niederschlägen, besonders auch im Winter, reichlich bedacht sind

3. Floristik.

Die Erdschollen, die ich aushob, und die Vegetationspolster der verschiedensten Standorte zierten besonders häufig Vertreter der Gramineen, Cyperaceen, Compositen, Saxifragen, Ranunculaceen und Rosaceen. Menzel (1914) glaubt, dass die Nematoden mit der Nivalflora in eine eigentliche Wechselbeziehung treten, indem die Würmer in dem reichverzweigten Wurzelwerk ein geeignetes Milieu finden und sich in manchen Fällen semiparasitisch, durch Anbohren der Wurzelrinde vom Safte der betreffenden Pflanze ernähren, während andererseits die Nematoden durch ihre, wenn auch kurzen Wanderungen den feinsten Faserwurzeln die Wege öffnen.

Die untersuchten Geländearten teilte ich nach Micoletzky (1921) in mehrere grössere Gruppen ein:

1. Sumpf mit vom Süsswasser gesättigtem Boden.
2. Wiesengelände.
   a) Ebenes Wiesengelände:
      (1) Weide;
      (2) Mähwiese.
   b) Gebirgiges Wiesengelände:
      (1) Weide, regelmässig von Kulturvieh begangen;
      (2) Alpboden, kein « Kulturland ».
3. Waldhumus ohne Moosrasen.
4. Moosrasen:
   a) Waldmoosrasen.
   b) Moosrasen im Gebirge.

IV. Statistik meiner Beobachtungen.

A. Verzeichnis der Fundorte.

Zuerst führe ich die Fundorte des eigentlichen Massifs der Rochers de Naye an, dann folgen die Beobachtungen in einem engeren Umkreis, die Vergleichsfänge aus den Waadtländer- und Walliseralpen, beginnend von Westen nach Osten, und schliesslich noch zwei Erdproben aus Frankreich.

Fig. 1 — Karte des Massifs der Rochers de Naye.

1. *Eigentliches Massif der Rochers de Naye.*

Erde 1. Grat unterhalb des Gipfels, 2040 m.
Graspolster, S. exponiert; auf dem nach Süden abfallenden Grat; trocken.

2. In der Hauptwand, 2030 m.
Ungefähr 100 m. vom Signal entfernt in nord-östlicher Richtung.
N. exponiert; üppiger, meist feuchter Moosrasen, vereinzelte Grasbestände, Ericaceen und Ranunculaceen.

3. Weide, südöstlich des Signals, 2020 m.
Zusammenhängende Weide, schwach feucht.

4. Nordseite der « arrête du jardin alpin », 1995 m.
Moosrasen mit Saxifragen.
Auf Kalkfelsen; feucht.

5. Südseite der « arrête du jardin alpin », 1995 m.
Isolierte Saxifragen, Sempervivum und Carexpolster, auf Kalkfelsen, trocken bis schwach feucht.

6. Zwischen der « arrête du jardin alpin » und Naye-d'en-Haut, 1900 m.
Tiefer Moosrasen auf Kalkfelsen; Ranunculaceen und Ericaceen.

7. Unterhalb der Alphütten von Naye-d'en-Haut, 1852 m.
Weide, ein Meter von einem kleinen Viehweidentümpel; zusammenhängender Grasrasen, sehr feucht.

8. Doline, bei den « refuges » zwischen Naye-d'en-Haut und Naye-d'en-Bas, 1700 m.
Feuchter Moosrasen, durch schmelzenden Schnee feucht gehalten.

9. Im Bergwald unterhalb Naye-d'en-Bas, zwei Meter vom Fusse einer mächtigen *Picea excelsa*, 1600 m.
Waldhumus mit dürftigem Grasbestand, Pilzmycelien; Untergrund: Kalkgeröll.

10. « Kampfzone », kleine Fichtengruppe am südlichen Hang der Grande Chaux-de-Naye, 1840 m.
Waldmoosrasen mit kleinen Grasbeständen; ziemlich trocken.

11. In der Höhle nach dem Kamin, ca. 1800 m.

Algenschlick und Moosrasen an einer von Wasser beständig überströmten Kalkwand.

12. Vor der Höhle, ca. 1800 m.
Moosrasen mit spärlichen Gramineen, beständig feucht gehalten durch einen überhängenden Tropffelsen.

13. Grande Chaux-de-Naye, 1980 m.
Saxifragen und *Sempervivum*polster auf südexponierten Kalkfelsen; trocken.

14. Geröllhalde am Südhang, unterhalb des Weges Sautodoz-Signal, ca. 1900 m.
Vereinzelte Graspolster auf Kalkgeröll; meist trocken.

15. Oberhalb Sautodoz; Südseite, 1835 m.
Zusammenhängender Alpboden; *Ononis rotundifolia* häufig, in den « couches rouges » liegend; ziemlich trocken.

16. Hang südlich Sautodoz, 1820 m.
Zusammenhängender Alpboden, üppiger Grasbestand, ziemlich feucht.

17. Unterhalb Sautodoz, N.W. exponiert, ca. 1810 m.
Alpboden, mit üppigen *Rumex alpinus*-beständen; feucht.

18. Oberhalb Sautodoz; Nordseite, ca. 1835 m.
Isolierte kärgliche Grasbüschel, in einem Aufschluss stark verwitterter « couches rouges ».

19. Geröllhalde unterhalb der Hauptwand, oberhalb des Weges Sautodoz-Caux, ca. 1700 m.
Moosrasen (*Alchemilla alpina* und Gramineen) auf Kalkfelsen. W. exponiert, feucht.

2. *Vergleichsfänge aus einem näheren Umkreise.*

Erde 20. Mulde im Westen von Felsen beschützt, auf dem Kamm am Wege Songchaud-Sautodoz, ca. 1730 m.
Sehr feuchter Alpboden; üppige Vegetation: Filices, *Lilium Martagon*, *Ranunculus aconitifolius*.

21. Sattel bei Combaz Chevrey ob Songchaud, ca. 1430 m.
Weide, moosig und feucht.

22. Weide Songchaud, ca. 1400 m.
Zwei Meter vom Fusse eines verfaulenden Baumstrunkes; üppiger zusammenhängender Rasen (*Gentiana lutea*); S.W. exponiert.

23. Unterhalb Chamossalaz, ca. 1600 m.
In lichtem Bergtannenwald. Zwei Meter vom Fusse einer *Picea excelsa*; trocken, S. exponiert.
24. Oberhalb dem Wege Raveyres-Caux, ca. 1200 m.
Mähwiese, trocken; S. exponiert; viele Papilionaceen.
25. Ancien lac de Jaman, ca. 1570 m.
Sumpf; ein Meter vom stagnierenden Wasser entfernt.
26. Praz-des-Bochets, ca. 950 m.
Wiese, S. exponiert; Untergrund: Kalkgeröll.
27. Oberhalb Montbovon, ca. 850 m.
Mähwiese (*Narcissus poeticus*).
28. Geröllhalde am N.-hange der Pointe-d'Aveneyre, ca. 1750 m.
Compositenpolster, sehr trocken; Untergrund: Kalkgeröll
29. Oberhalb des Col de Chaude, am N.-hange der Pointe-d'Aveneyre, ca. 1700 m.
Moosrasen unter einer Tannengruppe.
30. Col de Chaude, ca. 1660 m.
Weide, unter vorjährigem Kuh-faeces, S. exponiert.
Id. Weide, am Fusse einer Rottanne.
31. Vallée de la Tinière, ca. 1200 m.
Moospolster aus einer stark fliessenden Quelle.
32. Plancudrey, ca. 600 m.
Mähwiese, S. exponiert.
33. Chàtelard ob Villeneuve, ca. 420 m.
Taraxacum officinale aus dem Weinberge.

3. *Vergleichsfänge aus den Waadtländer- und Walliseralpen.*

34. Pointe d'Aveneyre, 2029 m.
35. Cape de Moine, 1946 m.
36. Chamossaire, 2116 m.
Moosrasen.
37. Lac de Bretaye, 1781 m.
Sumpf, zehn Meter vom Wasser.
38. Lac de Chavonnes, 1695 m.
Waldhumus; Unterlage: Kalkgeröll.
39. Grammont, 2175 m.
Carexpolster.

40. Cornettes de Bize, 2437 m.
Carex firma-polster.
41. Haute Grive.
42. Clocher d'Arpalle, 2709 m.
Untergrund: Urgestein.
43. Pointe de Tounot, 3022 m.
Untergrund: Urgestein.
44. Grat zwischen Z'Meidensee und Rötigen, Turtmanntal. Punkt 2958 m.
Untergrund: Urgestein; *Sempervivum arachnoideum*-polster.
45. Bella-Tolla, 3001 m.
Untergrund: Urgestein; *Androsace multiflora*-polster.
46. Seitenmoräne des Z'Muttgletschers, ca. 2600 m. S. exponiert.
Sempervivum arachnoideum-polster; Untergrund: Urgestein.
47. Felsen am Z'Muttbach, ca. 2400 m.
Isoliertes Polster von *Androsace multiflora*; S. exponiert; feucht; auf Urgestein.
48. Am Ufer des Schwarzsees, 2558 m.
Sumpf; dichtes Graspolster; sehr feucht.
49. Theodulhorn, 3470 m.
O. exponiert; *Saxifraga oppositifolia*-polster auf Urgestein.
50. Arvenwald; Riffelalp-Findelengletscher, ca. 2250 m.
Waldhumus, feucht.
51. Seitenmoräne des Findelengletschers, ca. 2300 m.
Dürftiges Pflanzenpolster mit *Daphne alpina*, feucht; Untergrund: Urgesteinsand.
52. Rothe Wäng, ca. 2800 m.
Saxifraga-polster, S. exponiert.

4. *Vergleichsfänge aus Frankreich.*

Erde 53. Dent d'Oche (Hochsavoyen) ca. 2220 m.
Alpboden, feucht.
54. Corsica, Col de Teghime, ca. 540 m.
Zehn Meter von einer Quelle entfernt.

B. Tafel der Beobachtungen.

(Siehe Tabellen p. 414-437.)

Die verschiedenen Nummern der Erden beziehen sich auf den Standort, vide Fig. 1 und das Verzeichnis der Fundorte.

Neben der Bestimmung der Gesamtzahl, bestimmte ich soweit als möglich die Genera und das Geschlecht. *i* in der kommenden Tabelle bedeutet jugendliche Tiere, deren Geschlecht noch nicht erkennbar war.

In der Rubrik Gesamtzahl bedeutet *, dass von der betreffenden Erdprobe nur zehn Präparate angefertigt wurden.

C. Schwankungen der Lebensgemeinschaft im Gebiet der Rochers de Naye.

1. *Jahreskurve der gesamten Lebensgemeinschaft.*

Die folgende graphische Darstellung gibt das Gesamtbild des Wachsens und Abnehmens der Lebensgemeinschaft im Laufe eines Jahres im Gebiet der eigentlichen Rochers de Naye wieder, also der Fänge 1—19 in Fig. 1. Auf der Abszisse sind die Monate, auf der Ordinate die Anzahl der gefundenen Individuen in den entsprechenden Monaten eingetragen. Der einzelne Fang entspricht der Anzahl Tiere, die ich in zwanzig Präparaten zählen konnte. Von Beginn Januar sinkt die durchschnittliche Zahl der Tiere von 35 bis auf 18 im Mai ab, um im folgenden Monat auf 39 und im Juli auf 68 anzusteigen; damit ist die grösste Dichtigkeit erreicht und sinkt im September auf 64 ab, weist aber im Oktober immer noch 55 auf, im November 50, um im Dezember auf 31 abzufallen. Die Kurve zeigt also von ihrem Minimum im Mai ein rasches Aufsteigen zur Höchstzahl im Juli.

Das grösste Vergleichsmaterial wurde in den Monaten Mai bis und mit November gesammelt, und nur wenige Fundorte wurden weiter verfolgt, an besonders wichtig erscheinenden Stellen; die übrigen lagen zumeist an im Winter unzugänglichen Stellen, sei es, dass sie tief durch Wächten verweht waren oder dass sie am steilen, lawinengefährdeten Hang lagen.

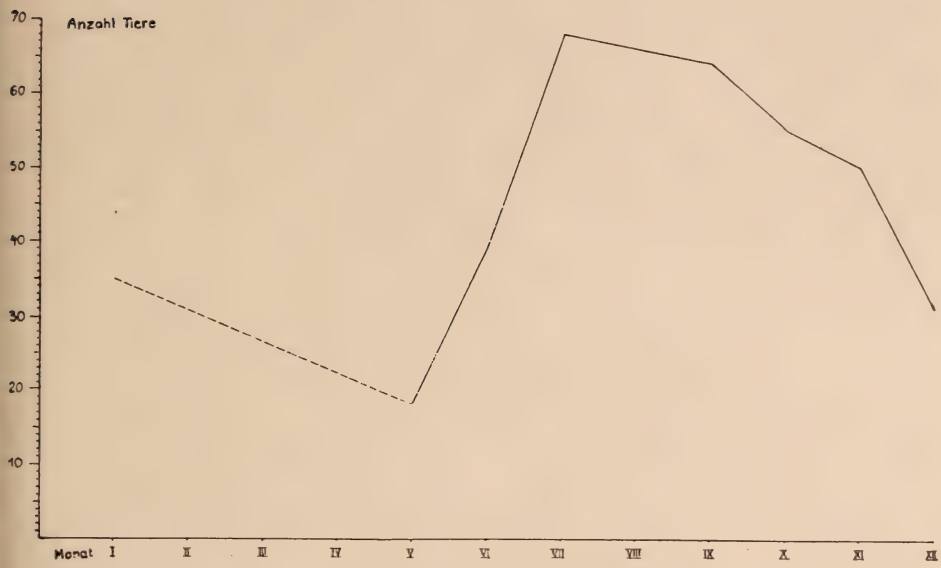


Fig. 2. — Jahreskurve der gesamten Lebensgemeinschaft.

2. *Jahreskurven der Lebensgemeinschaft der verschiedenen Geländearten.*

Die nachfolgenden Kurven umfassen dieselben Erden, die in Fig. 2 behandelt wurden, geben aber jetzt die Verteilung in die verschiedenen Geländearten wieder.

a) *Weide.*

Regelmässig von Kulturvieh bestossene Matten. Die Erden 3, 7 und 17 bilden die Durchschnittszahl. Der Januar weist den mittleren Reichtum von 42 Tieren auf und sinkt gegen den Mai auf 24 ab, erhebt sich allmählich im Juni mit 39 Individuen und steigt steil auf 109 im Juli, um im September das Maximum mit 140 Tieren aufzuweisen, fällt im kommenden Monat auf 61, dann 60, nähert sich im November mit 39 der Frühjahrsmenge und nimmt im Dezember einen kleinen Aufschwung auf 42 Tiere. Im November war die Erde leicht gefroren und starker Rauhreif überzog die oberirdischen pflanzlichen Organe; im Dezember be-

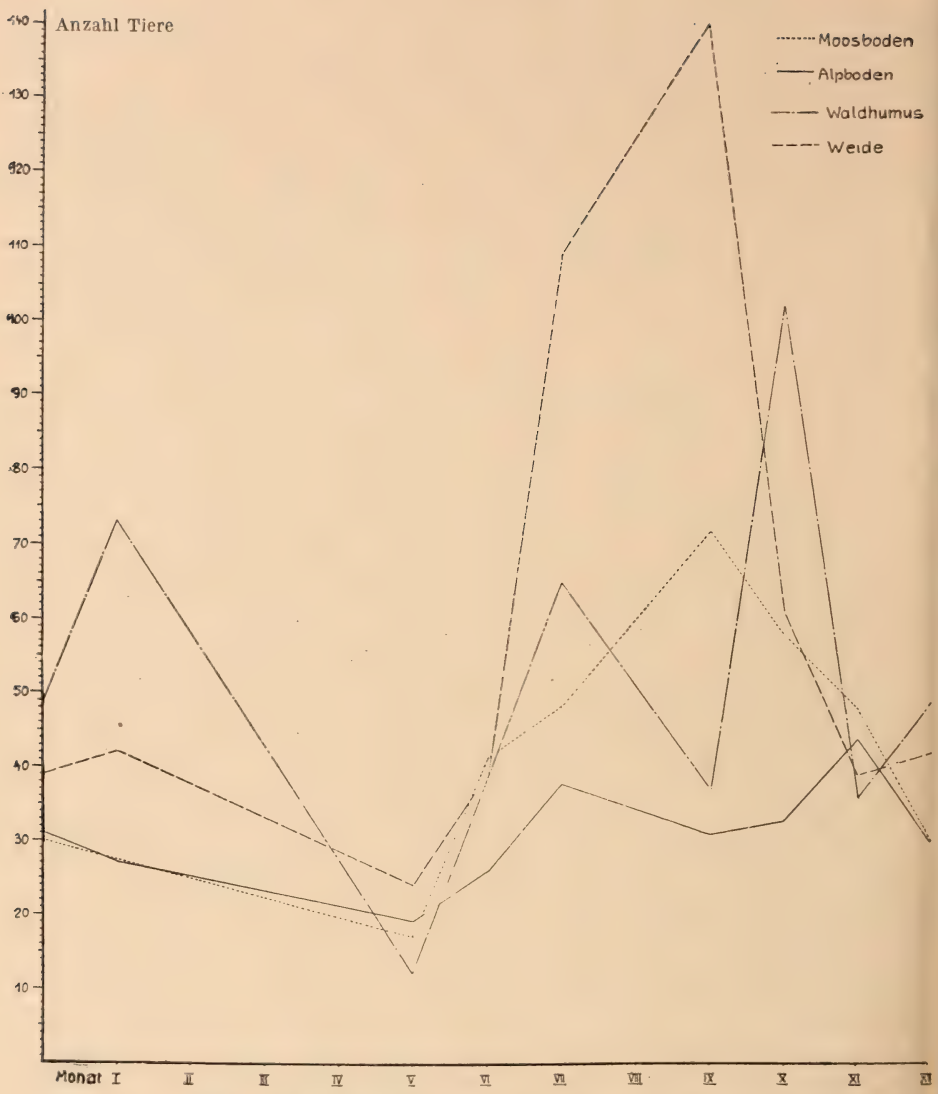


Fig. 3. — Jahreskurven der Lebensgemeinschaft der verschiedenen Geländearten.

deckte 20 cm. tiefer Schnee den Boden, der nicht gefroren war; im Januar war der Schnee ca. 30 cm. tief und die Erde hart gefroren. Es zeigte sich, dass der von lebenden und abgestorbenen Pflanzenwurzeln reichlich durchsetzte humöse Boden in der Nähe bewohnter Alpställe am individuenreichsten war. Es entspricht diese Boden-

art am ersten den von SEIDENSCHWARZ (1923) im Tirol untersuchten, welche zugleich den einzig vollständig durchgeführten Jahrescyklus darstellt. In 1400 m. Höhe, in unmittelbarer Nähe von Ställen, untersuchte er ein und dieselbe Erde und bestimmte quantitativ und qualitativ die gefundenen Tiere. Er fand in je 10 cm³ Erde im April 138 und erreicht sein Maximum im August mit 320, um schon im November das Jahresminimum mit 23 Tieren zu erreichen. Bis in den Januar bleibt sich die Menge etwa gleich und erreicht im Februar schon nahezu wieder die Menge des April. Während SEIDENSCHWARZ (1923) im Frühjahr mittlere Mengen findet, weise ich das Jahresminimum auf; das Jahresmaximum findet sich bei beiden ungefähr gleichzeitig; seinem Minimum im November stehen bei mir mittlere Mengen gegenüber. Er fand im August 10-mal mehr Nematoden vor als im Winter, während mein Minimum im Mai ein Sechstel der Höchstzahl bildet.

MICOLETZKY (1921) begann die Häufigkeit und Zusammensetzung der Nematodenfauna einer Bergwiese in Pernegg (700 m.) in monatlichen Erdproben zu untersuchen, musste aber aus äussern Gründen vorzeitig abbrechen; er fand ein herbstliches Maximum und ein Minimum im Februar; Anfangs Mai fand er den Oktoberstand fast erreicht.

b) *Alpboden.*

Der Alpboden umfasst diejenigen Geländearten, die keine Infektion durch Kulturvieh zulassen; Gras-, Saxifragen-, *Sempervivum*-polster, u.s.w., von oft isolierter Lage. Die Fänge von 7 verschiedenen Standorten ziehe ich hier in eine monatliche Durchschnittszahl zusammen; die Erden 1, 5, 13, 14, 15, 16, 18. Seine Kurve verläuft bedeutend gleichmässiger und weist keine grossen Schwankungen auf. Der Januarstand, mit 27 Individuen sinkt im Mai auf 19, steigt allmählich im Juni auf 26, Juli 38 Tiere und sinkt im September auf 31, erhebt sich von neuem im Oktober auf 33 und erreicht im November das Maximum mit 44 Tieren, im Dezember sind es noch 30. Dem Frühjahrsminimum steht also ein Maximum im November gegenüber.

c) *Waldhumus.*

Zwei Fänge, die Erden 9 und 10, bilden die durchschnittliche Menge. Die Kurve zeigt im Januar die mittlere Menge von 73

Individuen, im Mai sind es nur noch 12, im Juli finden sich 65 Tiere, dann steigt sie im September auf 37 ab und erreicht im Oktober den Höchststand mit 102, sinkt erneut im kommenden Monat auf 36 Individuen, steigt im Dezember allmählich auf 49. Die Mindestzahl im Mai verbindet ein Aufsteigen im Juli und Wiederabsinken im September mit der Höchstzahl im Oktober. Im Herbst fand ich also acht mal mehr Tiere im Waldboden als im Frühjahr.

d) *Moosrasen.*

Die Moospolster umfassen 6 Fänge, die Erden 2, 4, 6, 8, 12, 19. Ich fand im Dezember die Durchschnittszahl 30, welche im Mai auf 17 gesunken war, um damit das Jahresminimum darzustellen. Sie steigt dann kontinuierlich an, zeigt im Juni 41, im Juli 48 und im September 72 Tiere und fällt über 58 im Oktober auf 48 im November und auf 30 Individuen im Dezember ab. Also auch hier das Jahresminimum im Mai und die Höchstzahl im September, im Herbst.

D. Discussion meiner Ergebnisse.

Warum stellt sich nach meinen Untersuchungen ein Dichtigkeitsminimum im Frühjahr im Mai heraus, während Micoletzky (1921) und Seidenschwarz (1923) dasselbe ersterer im Februar, letzterer während der Monate November bis Januar fanden ? Es muss dies meiner Ansicht nach der verschiedenen Höhenlage zugeschrieben werden; denn die mittleren Lagen ihres Untersuchungsgebietes (700 m. und 1400 m.) dürften mit den milderen klimatologischen Bedingungen sicher ein anderes Bild geben. Im Mai waren denn in meinem Untersuchungsgebiet noch durchaus winterliche Verhältnisse, die meisten Fundstellen waren noch mehr oder weniger tief von Schnee bedeckt; dann aber setzt ein sprunghaftes Anwachsen ein, das, wie meine Gesammtkurve zeigt, zu einem Maximum im Juli führt, während Seidenschwarz (1923) die Höchstzahl im August erreicht, um steil abzusinken, während meine Kurve bis in den November nur langsam absteigt. Dass sich im Laufe des Herbstes die Kurve recht hoch hält, muss seine Erklärung finden in der Fülle der schon absterbenden Pflanzenwurzeln, der Menge organischer Substanz und daher an Nahrung. Während des Herbstes, bis Dezember, herrschten im Allgemeinen milde sonnige Tage

mit wenig Niederschlägen; die hierauf auftretenden starken Fröste scheinen ein Herabsinken der Dichtigkeit im Dezember zu veranlassen. Ob eine Erde nord- oder südexponiert sei, scheint nach meinen Beobachtungen keinen grossen Einfluss auf die Dichte der Bodenbesiedlung zu haben. Vorausgesetzt, dass der Boden, der ein reichliches Wurzelgeflecht aufweisen muss, einem Minimum ihres Verlangens nach Feuchtigkeit entgegenkommt, was bei den Erden 14 und 18, die einen isolierten Standort im Geröll hatten, zeitweise nicht der Fall war, scheinen die wechselnden Niederschlagsmengen keine grosse Rückwirkung auf das Zu- oder Abnehmen der Individuenzahl zu haben. Anders das Eintreten starker Fröste, das wie schon erwähnt, eine starke Abnahme der Nematoden zur Folge hatte, um sie erst im späten Frühjahr im aufgetauten Boden aus ihrem Latenzzustand erwachen zu lassen.

Bezüglich der Verteilung der Nematodenmenge in die verschiedenen Bodenschichten, beobachtete ich ihr weitaus zahlreichstes Auftreten in den obersten Erdschichten und soweit die terrestrischen Verhältnisse es überhaupt zuliessen, eine starke Abnahme an tiefer gelegenen Würzelchen. Denn der Boden muss bei geeigneter Nahrung einen reichlichen Luftzutritt gestatten, da die Anwesenheit von Luftsauerstoff für die Erdnematoden unbedingt notwendig ist (Wülker, 1924), worauf Cobb (1918), Micoletzky (1921) und in speziellen Untersuchungen Seidenschwarz (1923) hinweisen.

Was meine Vergleichsfänge aus höheren Gebirgslagen, vor allem aus dem Wallis (2000 m. bis 3500 m.) betrifft, so kann gesagt werden, dass diese Geländearten meist individuenreich, aber arm an Gattungen und Arten waren. Meist war die Gattung *Dorylaimus* vorherrschend, dann folgten *Aphelenchus*, *Plectus* und *Cephalobus*. Es mag dies mit dem jugendlichen Alter der Vegetationspolster, dann auch mit den extremen Feuchtigkeits- und Temperaturschwankungen zusammenhängen. Die Resultate Menzels (1914), an Hand seiner alpinen Funde, und Micoletzkys (1921) bestätigen diese Beobachtung.

Wie werden die Nematoden verbreitet ?

Menzel (1914) unterscheidet eine aktive and passive Wanderung. Die aktive Wanderung kommt wohl nur bei Süsswasserformen oder terrestrischen Arten in zusammenhängenden Böden in Frage.

Wichtiger ist wohl die passive Verschleppung; denn darauf deutet sicher auch ihre Fähigkeit bei ungünstigen Existenzbedingungen in einen staubförmigen Latenzzustand einzutreten, um sich alsdann vom Winde über die Erde tragen zu lassen, um an einem neuen günstigeren Orte anabiotisch aufzuquellen. Um dies zeigen zu können, sterilisierte ich Anfangs September 1927 zwei Erden mit reichlichem Wurzelwerk im Autoklaven bei 115 ° während 15 Minuten und überliess die Erde, in Tellern aufbewahrt, auf dem Dache der Poliklinik den Witterungseinflüssen. Eine eingehende Untersuchung sämtlicher luftexponierter Stellen Ende Januar verlief negativ, was sicher der Kürze der Zeit, während welcher die Erden dem Wind und dem Regen ausgesetzt waren, zuzuschreiben ist. Zweifellos aber bildet der Wind den wichtigsten Faktor in der Verbreitung der freilebenden Erdnematoden; denn nur durch sein Dazwischenkommen lässt sich die Besiedelung isolierter Vegetationspolster im Gebirge erklären. Micoletzky (1921) unterscheidet Süsswasserbewohner, die hie und da terricol vorkommen und im Süsswasser und in der Erde gleichmässig vertretene Arten, die also durch das Wasser eine passive Verschleppung erleiden können. Dann können in dritter Hinsicht nach Zschokke (1900) auch Tiere an der Verschleppung beteiligt sein: ausser Vögeln, die mannigfachen wirbellosen Gäste der Pflanzenpolster.

Ueber die Lebensweise der freilebenden Erdnematoden.

Wie sich die Nematoden durch eine weitgehende Anpassungsfähigkeit auszeichnen, so sind sie keineswegs wählerisch bezüglich des Untergrundes. Wie Menzel (1914) schon erwähnte und ich beobachten konnte, bevölkern sie in ähnlichen Dichtigkeitsverhältnissen Pflanzenpolster auf Urgestein oder Kalk; zeitweise Feuchtigkeit und vorhandenes Wurzelwerk sind die ausschlaggebenden Faktoren für ihr Gedeihen.

Bezüglich der Ernährung konnte ich wenig eigene Beobachtungen machen; ich verweise auf die eingehenden Untersuchungen Menzels (1914). Den Darm der Gattung *Dorylaimus*, aus Moospolstern stammend, fand ich oft grün gefärbt und in mehreren Fällen, es handelt sich um einen Fang aus dem Innern der Höhle, war er rotbraun gefärbt. Dass die nicht stacheltragende Gattung *Cephalobus* sich von in Zersetzung befindlichen Pflanzenteilen

nährt und eine fäulnisreiche Erde liebt, scheint mir ihr massenhaftes Vorkommen um die Alphütten zu beweisen.

Ich fand ganz allgemein, dass die Sexualrelation stark nach der Seite der Weibchen verschoben ist.

Nach Maupas (1899) machen die freilebenden Erdnematoden während ihrer Entwicklung zum geschlechtsreifen Tiere eine viermalige Häutung durch. Dass hiebei die Gattung *Dorylaimus* ihren Mundstachel nicht abstösst, wurde angenommen. Die Untersuchung von Hofmänner (1913) und Menzel (1914) und in jüngster Zeit von Seidenschwarz (1923) widerlegten dies. Zwei eigene Präparate zeigen die alte halbwegs abgestülpte Haut mit dem alten Stachel und das Tier mit dem neugebildeten Stachel.

Bemerkungen zur Anabiose der freilebenden Erdnematoden.

Menzel (1914) hat hierüber reiche Literatur zusammengetragen. Er selbst, indem er die kürzere oder längere Zeit trocken aufbewahrten Erdproben untersuchte, hatte reichlich Gelegenheit, das Wiederaufleben nach kürzerer oder längerer Zeit zu beobachten. So citiert er seine diesbezüglichen Untersuchungen an Hand von während fünf Monaten trocken gelegenen Proben aus dem Karst bei Triest, in der er nach $1^3/_4$ jährigem Aufbewahren nach dreimal 24-stündigem Befeuchten mit Wasser lebende *Dorylaimus* und *Plectus*-Exemplare fand; zum Schlusse beschreibt er noch einen hart gefrorenen Fund vom Sulzfluhplateau, den er nach fünf Tagen in Wasser aufweichte und dann nach 24 Stunden untersuchte und *Dorylaimus*, *Cephalobus* und *Plectus*-Exemplare lebend fand. Nach ihm veröffentlichte Kreis (1927) einige Angaben über Anabiose und Temperaturresistenz von Nematoden aus einigen Moospolstern aus dem Lai da Tigiel.

Meine Beobachtungen bestätigen die bisherigen Funde. Anfangs September liess ich drei Erdproben *a*) eine vom Gipfel der Rochers de Naye, *b*) eine von der Bella-Tola, und *c*) eine von der P^t-Tounot an der Sonne trocknen. Nach fünf Monaten befeuchtete ich die Erden mit Wasser und fand nach 24 Stunden in *a*) mehrere lebende *Plectus*-Exemplare, Tardigraden und Protozoen; in *b*) zahlreiche lebende *Dorylaimus* und einige wenige *Plectus* -und *Aphelenchus*-Exemplare, neben Tardigraden, Rotatorien und Protozoen, und in

der Erde *c*) ebenfalls zahlreiche, meist weibliche *Dorylaimus*-Exemplare.

Dann zeigte ich auch, dass Nematoden mitten im Winter, sobald günstige Bedingungen eintreten, wieder aufleben können. Am 11. Dezember 1927 stieg ich über die teilweise vereiste Nordseite der Grande Chaux-de-Naye in die Höhle und schlug aus einem mit Moos und Algenfäden durchsetzten Eisklumpen eine Probe heraus, in der ich am folgenden Tage, nachdem sie aufgetaut war, sämtliche Tiere lebend vorfand, wenn auch in geringerer Dichtigkeit als im vorhergehenden Monat. Zwei der Januarproben schlug ich aus dem hartgefrorenen Erdboden heraus (Erde 1 und 3); am folgenden Tage war die Erde aufgetaut und sämtliche Tiere lebten.

Im Allgemeinen sind die freilebenden Erdnematoden für niedere Temperaturen sehr wenig empfindlich; Kreis (1927) lies *Plectus*-Arten langsam einfrieren, was zu einem asphyktischen Zustand führte, indem die Tiere bei —253 ° 24 Stunden ausharren konnten; dagegen bedingte ein plötzliches Einfrieren, zu Folge extremer Kälte, den Tod. Gegen höhere Temperaturen sind sie weit weniger resistent; bei 50 ° in Wasser gelegen waren die meisten Tiere tot, einzig einige *Plectus* und *Mononchus* widerstanden dieser Temperatur, um bei 70 ° ebenfalls getötet zu werden.

Zusammenstellung der Resultate.

1. Die freilebenden Erdnematoden sind überall in den Rochers de Naye verbreitet.

2. Ihre Verbreitung in den verschiedenen Bodenarten ist sehr ungleich.

a) Die Gesamtheit der Nematodenlebensgemeinschaft der verschiedenen Geländearten in den Rochers de Naye nimmt von ihrem Minimum im Mai bis Mitte Juli rasch zu, sinkt dann erst allmählich ab, bis zum November, rascher im Dezember, um sich langsam absteigend der Frühjahrszahl zu nähern.

b) Die Kurve der Lebensgemeinschaft im Weidboden zeigt ein Minimum im Mai, ein Maximum im September. Das gleiche gilt für den Moosrasen. Der Alpboden hat sein Minimum im Mai, sein Maximum im November, der Waldhumus seine Mindestzahl im Mai, seine Höchstzahl im Oktober.

3. Es zeigte sich, dass der von lebenden und abgestorbenen

Pflanzenwurzeln reichlich durchsetzte, humöse Boden in der Nähe der Alpställe besonders reich an Individuen war.

4. Das Vorhandensein von Feuchtigkeit, von Wurzelwerk und von Luftsauerstoff sind von ausschlaggebender Bedeutung, während Höhenlage, Exposition und mineralogische Zusammensetzung auf die quantitative Dichtigkeit einen geringen Einfluss ausüben. Mit zunehmender Höhe wird der Genus- und Artenreichtum kleiner; die Individuenzahl bleibt sich annähernd gleich, während einige wenige Arten besonders stark hervortreten.

5. Die Luft bezw. der Wind ist der wichtigste Verbreitungsweg neben aktiver Wanderung, der Verbreitung durch das Wasser oder andere Tiere.

6. Die Anabiose verlief positiv für mehrere während 5 Monaten trocken aufbewahrte Gipfelerden (2000 m.—3000 m.). Es wurden lebend gefunden: Tardigraden, Rotatorien, Protozoen und an Nematoden die Gattung *Dorylaimus*, *Plectus* und *Aphelenchus*.

LITERATURVERZEICHNIS

a) Allgemeines.

1904. Schröter, C. *Das Pflanzenleben der Alpen. Eine Schilderung der Hochgebirgsflora.* Zürich.

1918. Henny, G. *La géologie des environs de Montreux.* Bull. du lab. de Geol., Université de Lausanne, N° 23.

1900. Zschokke, F. *Die Tierwelt der Hochgebirgsseen.* Neue Denkschr. d. schweiz. naturf. Gesell., Bd. 37.

b) Nematoden.

1885. Bastian, Ch. *Monograph on the Anguillulidae or Free Nematoids, Marine, Land and Freshwater, with Descriptions of* 100 *New Species.* Trans. Linn. Soc. London, Vol. 25.

1873. Bütschli, O. *Beiträge zur Kenntnis der freilebenden Nematoden.* Nova acta Acad. Leop. Carol., Bd. 36, Nr. 5, 11 Taf.

1889. Cobb, N. A. *Beiträge zur Anatomie und Ontogenie der Nematoden.* Jena. Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 23.

1913. —— *New Nematode Genera found inhabiting freshwater and non brackish soils.* Journ. Washingt. Acad. Sciences, Vol. 3.

1918. —— *Estimating the Nema population of soil.* Agricultural-Technology Circular 1, Washington.

1853. Ehrenberg. *Ueber die auf den höchsten Gipfeln der Alpen lebenden mikroskopischen Organismen.* Monatsber. Berlin. Akad. Wiss.

1913. Hofmänner, B. *Contribution à l'étude des Nematodes libres du lac Léman.* Rev. suisse Zool., t. 21, pp. 589-658, 2 pl.

1927. Kreis, H. A. *Ueber die Bedeutung der geogr. Verbreitung der freilebenden, marinen und Süsswassernematoden.* Verh. schweiz. Naturf. Gesellschaft, 108. Jahresversamml. Aarau 1927, S. 196-197.

1884. De Man, J. G. *Die frei in der reinen Erde und im süssen Wasser lebenden Nematoden der niederländischen Fauna.* Leyden.

1899. Maupas, E. *La mue et l'enkystement chez les Nematodes.* Arch. Zoolog. expér. (3), Vol. 7.

1914. Menzel, R. *Ueber die mikroskopische Landfauna der schweiz. Hochalpen.* Arch. f. Naturgesch., Abt. A, Heft 3.

1920. —— *Ueber die Nahrung der freilebenden Nematoden und die Art ihrer Aufnahme.* Verh. der Naturf. Ges. in Basel, Bd. 31.

1921. Micoletzky, H. *Die freilebenden Erdnematoden.* Arch. f. Naturg., 87. Jahrg., Abt. A, Heft 8-9.

1849. Perty, M. *Mikroskopische Organismen der Alpen und der italienischen Schweiz.* Mitt. Naturf. Ges. Bern.

1923. Seidenschwarz, L. *Jahreszyklus freilebender Erdnematoden einer Tiroler Alpenwiese.* Arbeiten aus dem zoolog. Institut der Universität Innsbruck, Bd. I, Heft 3.

1913-14. Steiner, G. *Freilebende Erdnematoden aus der Schweiz.* 1. und 2. Teil der vorläuf. Mitteilung in Arch. f. Hydrobiol. und Planktonk., Bd. 9.

1916. —— *Beiträge zur geographischen Verbreitung freilebender Nematoden.* Zoolog. Anz., Bd. 46, p. 311-335, 337-349.

1924. Wülker, G. *Nematodes*, in: Biologie der Tiere Deutschlands, von P. Schulze. Lieferung 11, Teil 8, p. 1-64.

TABELLEN

1. IN DEN ROCHERS DE NAYE

ERDEN Nr. 1-19.

Nr.	Datum	Ort	Boden-bedin-gungen	Ge-samt-zahl	*Aphe-lenchus* ♂	♀	*i*	*Cepha-lobus* ♂	♀	*i*	*Dory-laimus* ♂	♀	*i*	*Plectus* ♂	♀	*i*	*Tylen-chorryn-chus* ♂	♀	*i*	Weitere Genera	Weitere Beobach-tungen
										ERDE Nr. 1.											
1	7. 6.27	Grat, südlich des Gipfels	trocken dichtes filziges Graspolster, 5°	26		2	3		1	1			3			4				4 *Monohystera*	*Tard. Rot.*
2	17. 7.27	id.	id., 11°	34		2	4		1	3	1	1	1		1	2				1 *Alaimus*	
3	1. 9.27	id.	id., 19°	57	2	2	8	3	9	8	1	4	4			1					*Tard.*
4	2.10.27	id.	id., 8°	30			3			3		2	3			3					*Tard.*
5	6.11.27	id.	starker Rauhreif, 6°	78				1	8	12	1	3	2	1		9		4	1		*Tard. Rot.*
6	27.11.27	id.	id., 6°	28*			7	2	2	1		2	1		2	1		2	2		*Tard.*
7	11.12.27	id.	trocken, 5°	17*		1	3	1				3			2						*Tard.* *Arachnide*
8	8. 1.28	id.	hart gefroren, 0°	27		4				3		1	1						3	1 *Tripyla*	*Rot. Tard. Protozoen*

Nr.	Datum	Ort	Bodenbedingungen	Gesamtzahl	*Aphelenchus* ♂	*Aphelenchus* ♀	*Aphelenchus* *i*	*Cephalobus* ♂	*Cephalobus* ♀	*Cephalobus* *i*	*Dorylaimus* ♂	*Dorylaimus* ♀	*Dorylaimus* *i*	*Plectus* ♂	*Plectus* ♀	*Plectus* *i*	*Tylenchorrynchus* ♂	*Tylenchorrynchus* ♀	*Tylenchorrynchus* *i*	Weitere Genera	Weitere Beobachtungen
										ERDE Nr. 2.											
9	7. 6.27	in der Hauptwand 2035 m. N.W. exp.	luftiger Moosrasen 1-2 cm. Neuschnee s. feucht 3°	36		1	4	1		2		2	3			5				1 *Mononchus* 1 *Monohystera* 1 *Tripyla*	*Rot.*
10	17. 7.27	id.	id. kein Schnee 7°	59	1	3	4			1	4	3	2			9				1 *Tripyla* 1 *Monohystera*	*Tard.* *Protozoen*
11	1. 9.27	id.	Resten v. Neuschnee s. feucht 9°	42			5				1				6	6				1 *Alaimus*	*Rot. Tard.* *Protozoen*
12	2.10.27	id.	id. ca. 15 cm. Neuschnee 3°	21			2	1		1	1	1	1		1	2					
13	6.11.27	id.	c. 15 Neuschnee starker Rauhreif 3°	48			4				1	7	7			14		1			*Tard. Rot.*
14	11.12.27	ca. 7 m. von der üblichen Stelle entfernt	Unter 30 cm. Schnee, die obersten 2-3 cm. gefroren 0°	26		1	2		1			4				5				1 *Tripyla*	*Tard. Rot.*

Nr.	Datum	Ort	Bodenbedingungen	Gesamtzahl	*Aphelenchus* ♂	*Aphelenchus* ♀	*Aphelenchus* *i*	*Cephalobus* ♂	*Cephalobus* ♀	*Cephalobus* *i*	*Dorylaimus* ♂	*Dorylaimus* ♀	*Dorylaimus* *i*	*Plectus* ♂	*Plectus* ♀	*Plectus* *i*	*Tylenchorrynchus* ♂	*Tylenchorrynchus* ♀	*Tylenchorrynchus* *i*	Weitere Genera	Weitere Beobachtungen
										ERDE Nr. 3.											
15	6. 5.27	Weide südœstlich des Gipfels 2030 m.	feucht 13°	29		1		1		1		4	2					1		2 *Monohystera*	
16	13. 5.27	id.	id. 6°	35			1					3	4		2					2 *Monohystera*	
17	7. 6 27	vegetationsarmes felsiges Tälchen oberhalb Naye-d'en-Haut	feucht 12°	19		2			1						1					1 *Hoplolaimus*	
18	17. 7.27	id. 2030 m.	id. 12°	40	1	7	4		1			2	2			1		3	1	1 *Mononchus*	*Acarine*
19	1. 9.27	id.	id. 13°	78		3	11	2	1	7	1	4	3					2	3		*Rot.*
20	22.10.27	id.	id. 5°	63			14	2		3		1	4			7		1	1	1 *Mononchus*	*Tard. Rot.*
21	6.11.27	id.	Rauhreif 6°	36		1	2				1	1	3					2	7	1 *Monohystera* 1 *Mononchus*	*Tard. Rot.*
22	11.12.27	id.	unter Schnee oberflächlich leicht gefroren 1°	39	2		11					2	4			1		1		3 *Monohystera*	*Tard.*
23	8. 1.28	id.	hart gefroren 0°	42		2	5		1	1		1	8			5		4	5	1 *Mononchus*	*Tard. Rot.*

Nr.	Datum	Ort	Boden-bedin-gungen	Ge-samt-zahl	*Aphe-lenchus* ♂	♀	*i*	*Cepha-lobus* ♂	♀	*i*	*Dory-laimus* ♂	♀	*i*	*Plectus* ♂	♀	*i*	*Tylen-chorryn-chus* ♂	♀	*i*	Weitere Genera	Weitere Beobach-tungen
										ERDE Nr. 4.											
24	23. 5.27	Ostgrat nördl. vor dem jard. alp.	*Soldanella* neben schmelz. Schnee 4° s. feucht.	17	1	1	2						3			4					
25	17. 7.27	id.	feucht 11° *Androsace*-polster sehr dicht.	64		5	6		1		1	1	1		2	8				2 *Mononchus* 4 *Monohystera*	*Tard.*
26	1. 9.27	id.	feucht 20 cm. Neuschnee 14° nicht gefroren.	31		1	4				1	2	3			2	1	1			*Tard.*
27	2.10.27	id.	sehr feucht Polster unter 3° Schneedecke nicht gefroren.	74		2	8		2	1	1		2			11				3 *Tripyla* 1 *Monohystera*	*Tard.*
28	6.11.27	id.	Auf Fels schneefrei 3° lockeres Polster	52		1	4				1	4	8		1	3	2	1		1 *Tripyla* 2 *Mononchus*	*Protozoen* *Rot. Tard.* *Arachnide*

Nr.	Datum	Ort	Boden-bedin-gungen	Ge-samt-zahl	*Aphe-lenchus* ♂	♀	*i*	*Cepha-lobus* ♂	♀	*i*	*Dory-laimus* ♂	♀	*i*	*Plectus* ♂	♀	*i*	*Tylen-chorryn-chus* ♂	♀	*i*	Weitere Genera	Weitere Beobach-tungen
											ERDE Nr. 5.										
29	23. 5.27	Ostgrat südl.	*Semper-vivum* polster 5° trocken.	14			2						1							2 *Mono-hystera*	
30	17. 7.27	id.	*Saxifraga*-polster feucht 3° sehr dicht.	56		1	9		3	1	3	5	5			1					
31	1. 9.27	id.	moosig feucht 29°	68			11				4	4	4	1	4	9				1 *Mono-hystera*	*Tard. Rot.*
32	2.10.27	id.	feucht 23° *Carex*-wurzel.	88		2	9					7	3			5				2 *Mono-hystera*	*Tard. Rot.*
33	6.11.27	id.	trocken 6° *Saxifraga*-polster.	60		2	1				3	1	8			7				5 *Mono-hystera* 3 *Tripyla*	*Protozoen Tard. Rot. Arachnide*
34	11.12.27	Felswand im jardin Alpin	isoliertes *Saxifraga*-polster 12° mässig feucht	27		1	3			1	2		1			2	1	1			*Rot. Tard.*

Nr.	Datum	Ort	Bodenbedingungen	Gesamtzahl	*Aphelenchus* ♂	*Aphelenchus* ♀	*Aphelenchus* *i*	*Cephalobus* ♂	*Cephalobus* ♀	*Cephalobus* *i*	*Dorylaimus* ♂	*Dorylaimus* ♀	*Dorylaimus* *i*	*Plectus* ♂	*Plectus* ♀	*Plectus* *i*	*Tylenchorrynchus* ♂	*Tylenchorrynchus* ♀	*Tylenchorrynchus* *i*	Weitere Genera	Weitere Beobachtungen
										ERDE Nr. 6.											
35	1. 9.27	vide Erde Nr. 6 d. Fundortverzeichnisses	isoliertes Moospolster auf Kalkfelsen feucht 12°	34			7	1		2		4				9					*Tard.*
36	2.10.27	id.	id. 3°	44	1	1	7					1	2		2	15				1 *Bunonema*	*Tard. Rot.*
37	6.11.27	id.	id. 2°	41			4				1	2	1		1	9		2			*Tard.*

Nr.	Datum	Ort	Bodenbedingungen	Gesamtzahl	*Aphelenchus* ♂	*Aphelenchus* ♀	*Aphelenchus* *i*	*Cephalobus* ♂	*Cephalobus* ♀	*Cephalobus* *i*	*Dorylaimus* ♂	*Dorylaimus* ♀	*Dorylaimus* *i*	*Plectus* ♂	*Plectus* ♀	*Plectus* *i*	*Tylenchorrynchus* ♂	*Tylenchorrynchus* ♀	*Tylenchorrynchus* *i*	Weitere Genera	Weitere Beobachtungen
										ERDE Nr. 7.											
38	7. 6.27	Mulde 20 m. talaufwärts Naye-d'en-Haut	s. feucht v. versikkerndem Schneewasser 9°	55	2		4	1	9	18					2	2			2		
39	7. 6.27	10 m. v. Naye-d'en-Haut talabwärts 1 m. von einem Tümpel entfernt	sehr feucht wenig Vegetation 9°	44			2	1	2	13			1			5					*Tard. Rot. Protozoen*
40	17. 7.27	id.	kräftig sprossender zusammenhängender Rasen s. feucht 11°	156*			16		26	72						4				1 *Mononchus*	*Tard. Rot. Protozoen*
41	1. 9.27	id.	s. feucht 12°	152*	2	1	22	2	13	73	1	2	4			11				2 *Alaimus*	*Tard. Rot. Protozoen*
42	2.10.27	id.	s. feucht 6°	45*		1	3	1	3	16		2	5			3					*Tard. Rot. Protozoen Arachnide*
43	6.11.27	id.	feucht 3°	74*		1	5	4	7	33		3	1			5					*Tard. Rot. Protozoen*

Nr.	Datum	Ort	Boden-bedin-gungen	Ge-samt-zahl	*Aphe-lenchus* ♂	*Aphe-lenchus* ♀	*Aphe-lenchus* *i*	*Cepha-lobus* ♂	*Cepha-lobus* ♀	*Cepha-lobus* *i*	*Dory-laimus* ♂	*Dory-laimus* ♀	*Dory-laimus* *i*	*Plectus* ♂	*Plectus* ♀	*Plectus* *i*	*Tylen-chorryn-chus* ♂	*Tylen-chorryn-chus* ♀	*Tylen-chorryn-chus* *i*	Weitere Genera	Weitere Beobach-tungen
											ERDE Nr. 8.										
44	1. 9.27	Doline	feuchtes Moos-polster 15°	105		14					1	2	1	1	19		9	21			*Tard.* *Arachnide*
45	2.10.27	id.	neben Schnee 5°	59	1	5					4	3	4		13		1			3 *Tripyla* 1 *Mononchus*	*Tard. Rot.*

Nr.	Datum	Ort	Bodenbedingungen	Gesamtzahl	*Aphelenchus* ♂	*Aphelenchus* ♀	*Aphelenchus* *i*	*Cephalobus* ♂	*Cephalobus* ♀	*Cephalobus* *i*	*Dorylaimus* ♂	*Dorylaimus* ♀	*Dorylaimus* *i*	*Plectus* ♂	*Plectus* ♀	*Plectus* *i*	*Tylenchorynchus* ♂	*Tylenchorynchus* ♀	*Tylenchorynchus* *i*	Weitere Genera	Weitere Beobachtungen
										ERDE Nr. 9.											
46	23. 5.27	Bergwald am Wege Songchaud Sautodoz, unter Baumstrunk 1700 m.	Moospolster auf Kalkfelsen trocken 7°	6									2			2					*Rot.*
47	17. 7.27	Bergwald Naye-d'en-Haut	an einer *Carex*-wurzel 12°	65	3	2	10	1			2	8	5			8				2 *Mononchus* 1 *Bunonema*	*Protozoen Tard. Rot.*
48	1. 9.27	id.	mit Pilzmycel 12°	54	2	2	4	1		4	2	11	4			13			1	1 *Alaimus*	*Tard. Rot.*
49	2.10.27	id.	mit Pilzmycel 5°	76	1	6	9		1	3	1	8	13		1	11				1 *Alaimus* 3 *Mononchus*	*Tard. Rot.*
50	6.11.27	id.	Pilzmycel 4°	52			8				5	1	17			4				1 *Mononchus* 2 *Alaimus*	*Tard. Rot.*

Nr.	Datum	Ort	Boden-bedin-gungen	Ge-samt-zahl	*Aphe-lenchus* ♂	*Aphe-lenchus* ♀	*Aphe-lenchus* *i*	*Cepha-lobus* ♂	*Cepha-lobus* ♀	*Cepha-lobus* *i*	*Dory-laimus* ♂	*Dory-laimus* ♀	*Dory-laimus* *i*	*Plectus* ♂	*Plectus* ♀	*Plectus* *i*	*Tylen-chorryn-chus* ♂	*Tylen-chorryn-chus* ♀	*Tylen-chorryn-chus* *i*	Weitere Genera	Weitere Beobach-tungen
											ERDE Nr. 10.										
51	6. 5.27	Kampfzone Sautodoz Hotel	spärliche Vegetat. 15°	2								1	1								
52	26. 5.27	Kampfzone oberhalb Naye-d'en-Haut, am südexp. Nordgrat	feuchter Nadelholz-boden spärliches Gras 5°	12			2			1					1	2				1 *Mononchus*	
53	26. 5.27	20 m. von 52 entfernt	*Sempervivum*-polster auf Kalk aufliegend 9°	58			5		1	2		2	6			7			1	1 *Monohystera* 1 *Teratocephalus*	*Protozoen*
54	1. 9.27	Am Fusse einer Verbiss-fichte	Moos-polster ohne Phanero-gamen 15°	21		2	3		1	1	1	2	3			3					*Tard. Rot.*
55	2.10.27	id.	Wald-boden *Carex* feucht 10°	129		2	22	1		3	3	3	10		1	25				1 *Mononchus* 1 *Monohystera* 3 *Alaimus* 1 *Hoplolaimus*	
56	6.11.27	id.	id. 7°	20			1					1	1			2				1 *Alaimus* 1 *Mononchus*	*Tard.*

Nr.	Datum	Ort	Boden-bedin-gungen	Ge-samt-zahl	*Aphe-lenchus* ♂	*Aphe-lenchus* ♀	*Aphe-lenchus* *i*	*Cepha-lobus* ♂	*Cepha-lobus* ♀	*Cepha-lobus* *i*	*Dory-laimus* ♂	*Dory-laimus* ♀	*Dory-laimus* *i*	*Plectus* ♂	*Plectus* ♀	*Plectus* *i*	*Tylen-chorryn-chus* ♂	*Tylen-chorryn-chus* ♀	*Tylen-chorryn-chus* *i*	Weitere Genera	Weitere Beobach-tungen
										ERDE Nr. 11.											
57	17. 7.27	in der Höhle	Algen und Moosrasen feucht 4°	53			4				1	3	5			9				1 *Alaimus*	*Tard. Protozoen Diat. Harpacticide*
58	1. 9.27	id.	vom Sickwasser durchrieselt 5°	44		1	1				4	2				8				1 *Tripyla*	*Diat. Tard. Rot.*
59	2.10.27	id.	id. 3°	54*			9				4	5	2			5				1 *Monohystera* 4 *Tripyla*	*Diat. T.R.*
60	6.11.27	id.	id. 2°	42			13					2	3			9				2 *Tripyla*	*Diat. T.R.*
61	11.12.27	id.	zu Eisklumpen erstarrt 0°	27	2		3				2	6	5			1					*Rot. Diat.*

Nr.	Datum	Ort	Bodenbedingungen	Gesamtzahl	*Aphelenchus* ♂	*Aphelenchus* ♀	*Aphelenchus* *i*	*Cephalobus* ♂	*Cephalobus* ♀	*Cephalobus* *i*	*Dorylaimus* ♂	*Dorylaimus* ♀	*Dorylaimus* *i*	*Plectus* ♂	*Plectus* ♀	*Plectus* *i*	*Tylenchorrynchus* ♂	*Tylenchorrynchus* ♀	*Tylenchorrynchus* *i*	Weitere Genera	Weitere Beobachtungen
										ERDE Nr. 12.											
62	7. 6.27	vor der Höhle	Moosrasen sehr feucht vom Sickwasser 3°	13									1			4				1 *Mononchus*	
63	17. 7.27	id.	id. 7°	43	1		1				1	12				10					*Tard.*
64	1. 9.27	id.	id. 8°	56	3	2	4				5	5	2			8				5 *Mononchus* 1 *Tripyla*	*Protozoen* *Tard.*
65	2.10.27	id.	id. 4° eine einzige s. kleine Gramine, sonst nur Kryptogamen 2°	69	1	2							3		5	22				3 *Tripyla*	*Diat. Tard.*
66	6.11.27	id.	nur Kryptogamen, sehr feucht 1°	51			3					2	7		6	12				1 *Mononchus*	*Tard. Rat.*
67	11.12.27	id.	neben Schnee liegend s. feucht	35			4						3			7				5 *Mononchus* 1 *Monohystera*	*Acarine* *Rat.*

Nr.	Datum	Ort	Bodenbedingungen	Gesamtzahl	*Aphelenchus* ♂	*Aphelenchus* ♀	*Aphelenchus* *i*	*Cephalobus* ♂	*Cephalobus* ♀	*Cephalobus* *i*	*Dorylaimus* ♂	*Dorylaimus* ♀	*Dorylaimus* *i*	*Plectus* ♂	*Plectus* ♀	*Plectus* *i*	*Tylenchorrynchus* ♂	*Tylenchorrynchus* ♀	*Tylenchorrynchus* *i*	Weitere Genera	Weitere Beobachtungen
										ERDE Nr. 13.											
68	2.10.27	Gde Chaux de Naye	trockenes *Saxifraga*-polster 10°	29			4					1	1			4					*Tard. Rot.*
69	6.11.27	id.	id. 7°	40	1	1	2			1		3	3			10				1 *Tripyla*	*Protoz. Rot.*
										ERDE Nr. 14.											
70	6. 5.27	½ Höhe Sautodoz-Hotel in einer Geröllhalde	Untergrund Kalk trocken Grasbüschel 13°	24			2						2			3					
71	17. 7.27	id.	id. 14°	17	1		1					1	5	1		2				1 *Tripyla*	*Tard.*
72	1. 9.27	id.	sehr trocken 21°	3	1															1 *Mononchus*	*Tard.*
73	2.10.27	id.	wenig feucht 15°	31			1	2		1		1	1			7					*Rot. Tard.*
74	6.11.27	id.	Rauhreif	23			4	3				2		2		2				1 *Monohystera*	

Nr.	Datum	Ort	Bodenbedingungen	Gesamtzahl	*Aphelenchus* ♂	*Aphelenchus* ♀	*Aphelenchus* *i*	*Cephalobus* ♂	*Cephalobus* ♀	*Cephalobus* *i*	*Dorylaimus* ♂	*Dorylaimus* ♀	*Dorylaimus* *i*	*Plectus* ♂	*Plectus* ♀	*Plectus* *i*	*Tylenchorrynchus* ♂	*Tylenchorrynchus* ♀	*Tylenchorrynchus* *i*	Weitere Genera	Weitere Beobachtungen
										ERDE Nr. 15.											
75	1. 9.27	Rote Erde oberhalb Sautodoz N. exp.	schmächtiges Grasbüschel isoliert im Geröll 20° trocken	1								1									
76	2.10.27	id.	id. s. feucht 8°	8								1				3					*Rot. Tard.*
77	6.11.27	id.	mächtiges Grasbüschel	28			2			5						4					
										ERDE Nr. 16.											
78	1. 9.27	Hang südlich Sautodoz	Ueppiger Rasen feucht 14°	23	2	1	4					5	4	1				1			*Tard. Rot.*
79	2.10.27	id.	id. 8°	21	1		1		1				4			8		1			*Tard.*

Nr.	Datum	Ort	Boden-bedin-gungen	Ge-samt-zahl	*Aphe-lenchus* ♂	♀	*i*	*Cepha-lobus* ♂	♀	*i*	*Dory-laimus* ♂	♀	*i*	*Plectus* ♂	♀	*i*	*Tylen-chorryn-chus* ♂	♀	*i*	Weitere Genera	Weitere Beobach-tungen
											ERDE Nr. 17.										
80	13. 5.27	Unterhalb Sautodoz N. W. exp.	*Rumex*-boden 4°	1							1										*Arachnide*
81	23. 5.27	id.	feucht 7°	7		1						2								1 *Diplo-gaster*	
82	17. 7.27	id.	18°	57		5	7	1			1	8			1	6				1 *Mono-hystera* 3 *Monon-chus*	*Tard.*
83	1. 9.27	id.	feucht 15°	40		1	8			1		2	3			5				1 *Mono-hystera*	*Rot. Tard.*
84	2.10.27	id.	s. feucht	31		2	3			2	1	3	2			5		1		1 *Monon-chus*	*R. Tard.*
85	6.11.27	id.	feucht 4°	28		2				1	2	1	2			4					*Arachnide*

Nr.	Datum	Ort	Bodenbedingungen	Gesamtzahl	*Aphelenchus* ♂	*Aphelenchus* ♀	*Aphelenchus* *i*	*Cephalobus* ♂	*Cephalobus* ♀	*Cephalobus* *i*	*Dorylaimus* ♂	*Dorylaimus* ♀	*Dorylaimus* *i*	*Plectus* ♂	*Plectus* ♀	*Plectus* *i*	*Tylenchorynchus* ♂	*Tylenchorynchus* ♀	*Tylenchorynchus* *i*	Weitere Genera	Weitere Beobachtungen
										ERDE Nr. 18.											
86	23. 5.27	Rote Erde oberhalb Sautodoz S. W. exp.	zusammenhängender Rasen 5°	9								1	3			1					
87	17. 7.27	id.	id. 14° feucht	59		1	12		2	4		1	2			2		3	6		
88	1. 9.27	id.	trocken 20°	38		2	3			2		2	1			4					*Tard. Rot. Protoz.*
89	2.10.27	id.	feucht 10°	20	1	1	1			1	1	1	2			2			1		*Rot.*
90	6.11.27	id.	trocken 12°	45		1	7		1			4	4			5					*Tard. Rot.*
										ERDE Nr. 19.											
91	7. 6.27	Geröllhalde unterhalb d. Hauptwand 1700 m. N. W. exp.	feuchtes Moospolster Unterlage Kalkfelsen 5°	76		1	7	1	1	1	1	7	10			12				2 *Monohystera*	*Arachnide*
92	17. 7.27	id.	id. 15°	13*								2	6			2					*Tard.*
93	1. 9.27	id.	id. 17°	84*		1	12			1	2	2	1		1	20		1	1	1 *Mononchus*	*Protozoen Tard. Rot.*
94	2.10.27	id.	id. 11°	81	2	6	7				1	3	5			12				2 *Alaimus* 1 *Bunonema*	*Protozoen Tard. Rot.*

2. IN EINEM NÄHERN UMKREISE.

ERDEN Nr. 20-33.

Nr.	Datum	Ort	Bodenbedingungen	Gesamtzahl	*Aphelenchus* ♂	*Aphelenchus* ♀	*Aphelenchus* *i*	*Cephalobus* ♂	*Cephalobus* ♀	*Cephalobus* *i*	*Dorylaimus* ♂	*Dorylaimus* ♀	*Dorylaimus* *i*	*Plectus* ♂	*Plectus* ♀	*Plectus* *i*	*Tylenchorrynchus* ♂	*Tylenchorrynchus* ♀	*Tylenchorrynchus* *i*	Weitere Genera	Weitere Beobachtungen
										ERDE Nr. 20.											
95	23. 5.27	Mulde v. Felsen begrenzt 20 m. v.	Neben schmelz. Schnee 7° s. feucht	32			2				1	1	1			4				2 *Monohystera*	*Rot.*
96	17. 7.27	Wege n. Sautodoz 1750 m.	üppige Vegetation 12°	25		2	1						2		1	5		1		1 *Alaimus*	*Arachnide*
97	6.11.27	id.	feucht 5°	44		2	6					3	3			2		4	5	1 *Mononchus*	*Tard. Rot.*
										ERDE Nr. 21.											
98	23. 5.27	Sattel a. d. Kamm ob Songchaud 1430 m.	feucht 7°	19			1	1		1					1	2				1 *Hoplolaimus* 1 *Alaimus*	*Rot.*
99	6.11.27	id.	trocken 5°	26			4					8	2			1			3		*Tard.*

Nr.	Datum	Ort	Bodenbedingungen	Gesamtzahl	*Aphelenchus* ♂	*Aphelenchus* ♀	*Aphelenchus* *i*	*Cephalobus* ♂	*Cephalobus* ♀	*Cephalobus* *i*	*Dorylaimus* ♂	*Dorylaimus* ♀	*Dorylaimus* *i*	*Plectus* ♂	*Plectus* ♀	*Plectus* *i*	*Tylenchorrynchus* ♂	*Tylenchorrynchus* ♀	*Tylenchorrynchus* *i*	Weitere Genera	Weitere Beobachtungen
										ERDE Nr. 22.											
100	23. 5.27	Wiese Songchaud 1400 m.	feucht 9°	4					1												
101	17. 7.27	id.	feucht 14°	28		2				2		2	1		3	1				1 *Monohystera* 2 *Mononchus*	*Tard.* *Protozoen*
102	6.11.27	id.	trocken 3°	30		1	2		1	1		4	1			1					*Tard.*
										ERDE Nr. 23.											
103	11.12.27	Unter Chamossaz	trocken 13°	44		3	5	1		3		2	2		1	6		1		2 *Alaimus* 1 *Monohystera*	*Tard. Rot.*
104	8. 1.28	id.	unter Schnee 20 cm. Erde leicht gefroren	73	1	8	13	2	2	1		5	6		2	4				1 *Tripyla* 3 *Alaimus* 1 *Bunonema*	*Tard. Rot.* *Protozoen*

Nr.	Datum	Ort	Bodenbedingungen	Gesamtzahl	*Aphelenchus* ♂	*Aphelenchus* ♀	*Aphelenchus* *i*	*Cephalobus* ♂	*Cephalobus* ♀	*Cephalobus* *i*	*Dorylaimus* ♂	*Dorylaimus* ♀	*Dorylaimus* *i*	*Plectus* ♂	*Plectus* ♀	*Plectus* *i*	*Tylenchorrynchus* ♂	*Tylenchorrynchus* ♀	*Tylenchorrynchus* *i*	Weitere Genera	Weitere Beobachtungen
										ERDE Nr. 24.											
105	7. 6.27	Wiese bei Raveyres-Caux 1200 m.	feucht starker Tau 17°	14			2			1			2		1	3					
106	17. 7.27	id.	trocken 18°	8							1	1	1			1				1 *Monohystera* 1 *Alaimus*	*Tard.*
107	2.10.27	id.	trocken 15°	8								3	1			1			1		
108	6. 9.27	id.	s. trocken 9°	11								2	2			3					
										ERDEN Nr. 25, 26, 27.											
109	26. 5.27	ancien lac de Jaman 1 m. v. stagnierendem Wasser.	sehr feucht 9°	24	1					4	1		5			2					
110	id.	Praz des Bochets S. exp.	Alpweide feucht 16°	45			3			2	1	5	6			6		3	1	1 *Hoplolaimus*	
111	id.	Oberhalb Mt Bovont Mähwiese N. W. exp.	feucht 14°	22			1					1	3			2				1 *Mononchus*	

Nr.	Datum	Ort	Bodenbedingungen	Gesamtzahl	*Aphelenchus*			*Cephalobus*			*Dorylaimus*			*Plectus*			*Tylenchorrynchus*			Weitere Genera	Weitere Beobachtungen
					♂	♀	*i*	♂	♀	*i*	♂	♀	*i*	♂	♀	*i*	♂	♀	*i*		
					ERDEN Nrn. 28-33.																
112	16. 6.27	Geröllhalde am N. hang der Pointe d'Aveneyre	sehr trocken an einer *Compositen*-pfahlwurzel 23°	3		1	1														
113	id.	70 m. oberhalb d. Col de Chaude am N. d. Pte d'Aveneyre	Moosiger Rasen am Fusse einer Tannengruppe 11°	18		1	1			1	1	1				2				1 *Mononchus*	
114	id.	Südhang oberhalb d. Col-de-Chaude	Unter einem vorjährigen Kuhfaeces 18°	9		1	1			3											
115	id.	id.	unter Tanne 18°	25			3		1	2			1			2			1		
116	id.	Val de la Tinière Quelle am Wege 1200	V. Quellwasser durchrieselter Moosrasen 9°	36		1	5								1	5				2 *Tripyla* 2 *Alaimus*	
117	id.	Val de la Tinière am Wege 600 m.	Rasen am Fusse einer Gruppe v. Buchen 19°	21	1		2					2	2			3					*Arachnide*
118	id.	Weinberg ob. Villeneuve	An einer *Compositen* pfahlwurzel 25°	4*			2													1 *Mononchus*	

3. IN DEN WAADTLAENDER UND WALLISERALPEN.

ERDEN Nrn. 34-52.

Nr.	Datum	Ort	Boden-bedin-gungen	Ge-samt-zahl	*Aphe-lenchus* ♂	*Aphe-lenchus* ♀	*Aphe-lenchus* *i*	*Cepha-lobus* ♂	*Cepha-lobus* ♀	*Cepha-lobus* *i*	*Dory-laimus* ♂	*Dory-laimus* ♀	*Dory-laimus* *i*	*Plectus* ♂	*Plectus* ♀	*Plectus* *i*	*Tylen-chorryn-chus* ♂	*Tylen-chorryn-chus* ♀	*Tylen-chorryn-chus* *i*	Weitere Genera	Weitere Beobach-tungen
										ERDEN Nrn. 34-52.											
119	26. 5.27	Pointe d'Aveneyre		14							1	5	4			1					
120	29. 5.27	Cape de		4								1				2					
121	19. 6.27	Moine Gipfel des Chamos-saires an dessen N. exp. Wand	feucht Moosrasen 7°	78	3	3	9		2	2	3	3	3			4				2 *Alaimus* 1 *Buno-nema* 2 *Monon-chus*	*Tard. Rot.*
122	id.	10 m. v. Lac de Bretay	s. feucht 8°	53		2	2		1	1	1	3	3		1	8				1 *Monon-chus*	
123	id.	1 m. vom lac de Chavonnes 2 m. v. Fusse einer mächtigen Tanne	Unterlage Kalkgeröll. 8°	98	1	2	5		1	3	3	6	6			12				1 *Tripyla* 3 *Alaimus*	*Tard. Rot.*
124	19. 6.27	Grammont	dichtes Graspolster	35		2	4	1	4		2	10	3			1		1			*Tard. Rot.*
125	16.10.27	id.	id.	26		1	4			2						3					*Tard. Rot.*
126	11.12.27	id.	unter Schnee	23		1	2		2			3	3			1					*Rot. Protoz.*

Nr.	Datum	Ort	Bodenbedingungen	Gesamtzahl	*Aphelenchus* ♂	*Aphelenchus* ♀	*Aphelenchus* *i*	*Cephalobus* ♂	*Cephalobus* ♀	*Cephalobus* *i*	*Dorylaimus* ♂	*Dorylaimus* ♀	*Dorylaimus* *i*	*Plectus* ♂	*Plectus* ♀	*Plectus* *i*	*Tylenchorrynchus* ♂	*Tylenchorrynchus* ♀	*Tylenchorrynchus* *i*	Weitere Genera	Weitere Beobachtungen
127	24. 7.27	Cornettes de Bize	Graspolster	20		1	2		5	2		2	1			1					*Tard. Protoz.*
128	16.10.27	Hte Grive	Graspolster	38*			4					1				15					*Rot.*
124	18. 7.27	Clocher d'Arpalle	Graspolster viele Quarzfragmente.	28			1	1			2	4	4		1	5					*Tard. Rot.*
130	6. 8.27	Pointe de Tounot	Graspolster sehr reich an Quarzfragmenten.	21		4	2				1	1	1		1	3					*Tard. Rot.*
131	6. 8.27	P. 2958	*Sempervivum arachnoideum* polster kristalline Erde.	49		6	14				1	3			1	6				1 *Tripyla*	*Tard. Rot. Arachnide*
132	13. 9.27	Bella-Tola	*Androsace*-polster kristalline Erde.	40		2	5				2	3	6		3	4					*Tard. Rot.*
133	25. 6.27	Moräne des Zmuttgletschers 2590 m.	*Androsace*-polster S. exp. s. mineral. Erde 17°	44		9	5			1	1	1				3				1 *Alaimus*	*Tard. Protozoen*
134	id.	Felsen am Zmuttbach 2500 m.	isoliertes *Saxifraga*-polster feucht 15°	108		7	6		3	3	1	4	1		8	22				1 *Monohystera* 3 *Tripyla*	*Tard. Rot.*

Nr.	Datum	Ort	Boden-bedin-gungen	Ge-samt-zahl	*Aphe-lenchus* ♂	♀	*i*	*Cepha-lobus* ♂	♀	*i*	*Dory-laimus* ♂	♀	*i*	*Plectus* ♂	♀	*i*	*Tylen-chorryn-chus* ♂	♀	*i*	Weitere Genera	Weitere Beobach-tungen
135	id.	1 m. vom Ufer des Schwarz-sees 2553 m.	dichtes Graspolster feucht 6°	51		1	5		1	1		1			2	5				2 *Mono-hystera* 1 *Alaimus*	*Tard.*
136	27. 6.27	Osthang d. Theodul-horns 3470 m.	Vegeta-tions-polster v. *Saxifraga oppositifolia* 3,5°	35	4	4	3				6	6	3			6					*Tard. Rot. viele Diat.*
137	26. 6.27	Arvenwald Riffelalp-Findelen 1 m. unter einer Arve	Quarz reich feucht 8°	39		2	2			1		3	2		1	4					*Arachnide Rot.*
138	id.	Moräne des Findelen-gletschers	schwarzer sehr sandiger kristall. Boden feucht 10°	48			2		5	15	1	4	3			2					*Tard. Rot.*
139	id.	Findelen Rothorn S. exp.	*Saxifraga*-polster 10°	44		3	2		1	1		2			2	5				3 *Mono-hystera*	*Rot.*

4. VERGLEICHSFAENGE AUS FRANKREICH

ERDEN Nr. 53-54.

Nr.	Datum	Ort	Boden-bedin-gungen	Ge-samt-zahl	*Aphe-lenchus*			*Cepha-lobus*			*Dory-laimus*			*Plectus*			*Tylen-chorryn-chus*			Weitere Genera	Weitere Beobach-tungen
					♂	♀	*i*	♂	♀	*i*	♂	♀	*i*	♂	♀	*i*	♂	♀	*i*		
										ERDEN Nr. 53-54.											
140	15. 8.27	Dt d'Oche	Graspolster	28		2	1					3	1		6					1 *Mononchus*	*Tard.*
141	15. 7.27	Corsica	10 m. v. einer Quelle	30		1	5		1			1			6			3		1 *Mononchus*	

Tome 35, nº 21. — Décembre 1928.

J. CARL & K. ESCHER
VOYAGE DE RECHERCHES ZOOLOGIQUES DANS L'INDE MÉRIDIONALE
(1926-1927).

Reptiles et Amphibiens de l'Inde méridionale.

par
Jean ROUX
Musée d'Histoire naturelle de Bâle.

La collection erpétologique qui fait l'objet de la présente étude a été formée par MM. les Drs J. CARL (Genève) et K. ESCHER (Zurich) au cours de leur voyage scientifique dans l'Inde méridionale, en 1926-1927; elle comprend 60 espèces.

Il faut rappeler ici que l'exploration de ces deux naturalistes était plus spécialement dirigée vers la faune des Invertébrés, c'est ce qui explique le nombre relativement faible des espèces collectionnées; il ne représente pas même un quart de la riche faune erpétologique du Sud de l'Inde qui comprend environ 260 espèces.

La présente collection ne renferme pas d'espèces nouvelles, les Reptiles et Amphibiens de cette région étant déjà fort bien connus; nous avons seulement décrit comme sous-espèce nouvelle, un Agamidé représenté par un seul individu, différant quelque peu de *Salea anamallayana* typique.

Nous avons pris comme base de notre étude la belle monographie de BOULENGER [1], parue en 1890, mais nous avons été obligé — bien à regret — de modifier la dénomination de plusieurs espèces, suivant en cela l'exemple de WALL. Depuis la publication du volume de BOULENGER, nombre de travaux erpétologiques ont paru dans diverses revues scientifiques, en particulier dans les *Records of Indian Museum* de Calcutta et dans le *Journal of the Bombay*

[1] BOULENGER G.A. *Reptilia and Batrachia* in : Fauna of British India, including Ceylon and Burma. London 1890.

Natural History Society. Dans ce dernier périodique, WALL [1] a publié, en 1923 et 1924, une liste des serpents de l'Inde, avec indications de leur répartition géographique et de la bibliographie, ce qui nous dispensera de répéter, pour les Ophidiens, ces données relatives à la période allant de 1890 à 1923-24.

Nous tenons à remercier M. le Dr J. CARL d'avoir bien voulu nous confier les matériaux, fort bien conservés, qu'il a rapportés, et M. le Dr Fr. SARASIN, qui nous a autorisé à profiter des richesses de sa bibliothèque.

En énumérant les espèces, nous ajoutons, quand cela nous a semblé utile, quelques renseignements sur leur morphologie ou leur coloration. Les provenances ont été soigneusement notées, avec l'altitude des diverses localités. En terminant, nous donnerons un court aperçu de l'histoire du peuplement erpétologique du Sud de l'Inde, d'après l'étude de M. le Dr Fr. SARASIN [2], parue en 1910.

REPTILIA

OPHIDIA

Famille **Typhlopidæ.**

1. *Typhlops braminus* (Daud.)

1890. BOULENGER, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr. p. 236.
1923. WALL, F. Journal Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 29, p. 349.

Localité: Coimbatore, plaine, 400 m., 11-13.XII.1926. 3 Ex.

Ces exemplaires concordent parfaitement avec la description de BOULENGER. Les écailles sont tachées de noir à leur bord antérieur.

Cette espèce a une énorme répartition géographique; on la trouve de l'Afrique centrale à l'Archipel indo-australien et elle habite également Madagascar.

[1] WALL, F. *A Hand-list of the Snakes of the Indian Empire*, in Journal Bombay Natur. History Society. Vol. 29, 1923, Part. 1, p. 345-361, Part. 2, p. 598-632; 1924, Part. 3, p. 864-878; Vol. 30, 1924, Part. 4, p. 12-24; 1925, Part. 5, p. 242-252.

[2] SARASIN Fr. *Ueber die Geschichte der Tierwelt von Ceylon.* Zool. Jahrbücher, Abt. f. Systematik, Suppl. XII, Heft. 1. 1910.

2. *Typhlops beddomei* Blgr.

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 237.
1923. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 29, p. 348.

Localité: Tandikudi, Palnis, 1500 m., 23.IV.1927, 2 Ex.

L'un de ces exemplaires a une longueur de 125mm., l'autre de 110mm. Les plaques antérieures de la tête sont de couleur claire et pourvues de fines réticulations brunes; le corps est brun, plus pâle en dessous qu'en dessus. Pas de strie dorsale plus foncée; région anale blanche. On compte 10 écailles subcaudales.

Cette espèce est répandue dans la péninsule, à partir du Sud de la plaine du Gange.

Famille **Uropeltidæ.**

2. *Silybura pulneyensis* (Bedd.)

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 260.
1923. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 29, p. 356 et 392.

Localités: Kukkal, Palnis, 1900 m., 2.IV.1927, 1 Ex. ♂.
Pumbarai, Palnis, 2000 m., 25.III.1927, 1 Ex.
Mariyanshola, Palnis, 2500 m., 12.IV.1927.1 Ex.

C'est ce dernier individu qui est le plus grand, il mesure 245mm de longueur. On compte 154 ventrales et 8 subcaudales. Chez l'exemplaire de Kukkal (174 ventrales, 12 subcaudales) les taches ventrales jaunes sont moins nombreuses que chez les autres spécimens, surtout dans la partie moyenne et postérieure.

3. *Silybura broughami* Bedd.

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 264.
1923. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 29, p. 359.

Localité: Tandikudi, Palnis, 1500 m., 23.IV.1927, 6 Ex.

Le plus grand de ces exemplaires a une longueur totale de 280mm. On compte 181 ventrales et 11 subcaudales. Cette espèce est endémique et n'est connue que des Palnis.

4. *Silybura macrorhyncha* Bedd.

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 264.
1923. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 29, p. 357.

Localité: Attakatti, Anaimalais, 1000 m., 3.III.1927, 1 Ex.

Le diamètre de cet individu, dont la longueur totale est de

350mm, est compris 35 fois dans cette dernière dimension. On compte 203 ventrales. La coloration est conforme à celle qu'indique Boulenger.

Cette espèce est endémique et n'est connue que des Palnis.

5. *Plecturus perroteti* (D.B.).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 271.
1923. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 29, p. 359.

Localités: Coonoor, Nilgiris, 1850 m., I.1927, 10 Ex.
Avalanche, Nilgiris, 2100 m., 18.I.1927, 1 Ex.
sans étiquette, 1 Ex.

Le plus grand de ces spécimens mesure 340mm; sa couleur générale est brune, les écailles ayant leur centre plus clair que les bords. D'autres individus sont d'un brun uniforme sur le dos, plus pâles en dessous; la région anale est jaunâtre. On remarque parfois une strie jaunâtre, médiane, sur la partie supérieure de la queue.

Cette espèce est particulière au Sud de l'Inde.

6. *Platyplecturus madurensis* Bedd.

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 274.
1902. Ferguson, H. S. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 14, p. 387.
1923. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 29, p. 360 et 396.

Localité: Maryland, Palnis, 1600 m., 21.IV.1927, 1 Ex.

Cet exemplaire a une longueur totale de 305mm. Les plaques ventrales sont au nombre de 166, les subcaudales de 9. L'animal est brun en dessus; les écailles de la face ventrale sont plus claires et bordées de brun. Le diamètre du corps entre 38 fois dans la longueur totale.

Ferguson mentionne cette espèce pour les Cardamom Hills (Travancore) à environ 3000 pieds d'altitude. C'est une espèce endémique.

Famille **Colubridæ.**

7. *Xylophis perroteti* (D.B.)

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 283.
1895. Ferguson, H. S. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 10, p. 71.
1923. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 29, p. 398 et 610.

Localités: Coonoor, Nilgiris, 1850 m., XII.1926-I.1927, 7 Ex.
Valparai, Anaimalais, 1100 m., 10.III.1927, 1 Ex.
Maryland, Palnis, 1600 m., 18.IV.1927, 1 Ex.

Le plus grand des spécimens de Coonoor mesure environ 400mm; il possède 145 ventrales et 25 subcaudales. Ces individus sont d'un gris noirâtre sur le dos; en dessous les écailles sont d'un gris clair, bordées de noir. La région gulaire est blanchâtre, avec une raie médiane, longitudinale, de couleur grise, qui s'élargit d'avant en arrière.

L'exemplaire de Maryland est d'un brun rougeâtre, avec de nombreuses taches noires, disposées en séries longitudinales plus ou moins irrégulières. Les ventrales sont d'un brun jaune avec macules noirs; la raie ventrale médio-antérieure est bien marquée.

Cette espèce est particulière au Sud de l'Inde.

8. *Lycodon travancoricus* Bedd.

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 293.
1923. *Ophites travancoricus*, Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 29, p. 613.
1924. *Lycodon travancoricus*, Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 30, p. 252.

Localités: Coonor, Nilgiris, 1900 m., XII.1926, 5 Ex. juv.
Maryland, Palnis, 1600 m., 19.IV.1927, 1 Ex.

Les exemplaires jeunes sont noirâtres, avec bandes transversales blanches bien accusées, ainsi que le dessin latéral en zig-zag. Chez l'individu plus grand, provenant de Maryland, le fond est brun et les taches transversales ont presque disparu. Il possède 188 ventrales, la queue est mutilée.

Cette espèce ne se rencontre que dans le Sud de l'Inde; elle est commune, soit dans la plaine, soit sur les collines.

9. *Ptyas mucosus* (L.).

1890. *Zamenis mucosus*. Boulenger, G. A. Fauna Brit. India, Rept. et Batr., p. 324.
1914. *Zaocys mucosus* Wall, F. Journ. Bombay, Nat. Hist. Soc. vol. 23, p. 168.
1923. *Zaocys mucosus*. Hora, S. L. et Chopra, B. Records Ind. Museum, vol. XXV, p. 375.
1923. *Ptyas mucosus*. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist Soc., vol. 29, p. 617.

Localité: Kukkal, Palnis, 1900 m., 2.IV.1927, 1 Ex.

Cet individu, dont la longueur totale est de 2 mètres, a été capturé dans des champs d'oignons.

Dans son travail de 1914, WALL a transféré tout d'abord cette espèce du genre *Zamenis* dans le genre *Zaocys*. Sa répartition géographique s'étend sur toute l'Asie méridionale. C'est un des serpents les plus communs, en plaine comme en montagne.

10. *Coluber helena* Daud.

1890. BOULENGER, G. A. Fauna Brit India, Rept. et Batr. p. 331.
1913. WALL, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 22, p. 22, pl. XIX.
1923. WALL, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc.,vol. 29, p. 622.

Localités: Coonoor, Nilgiris, 1850 m., 10.I.1927, 1 Ex. juv.
Attakatti, Anaimalais, 1000 m., 24.II.1927, 1 Ex.juv.

Ces deux individus ont encore, très distincte, la livrée du jeune. Cette espèce, commune dans diverses régions de l'Inde et à Ceylan, semble être surtout répandue dans les régions de collines et dans les montagnes. Dans son travail de 1913 cité ci-dessus, WALL donne une carte de sa distribution dans l'Inde et Ceylan.

11. *Rhabdophis beddomei* (Gthr.).

1890. *Tropidonotus beddomii.* BOULENGER, G. A. Fauna Brit. India, Rept. et Batr., p. 344.
1895. *Tropidonotus beddomii.* FERGUSON, H. S. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 10, p. 72.
1923. *Rhabdophis beddomei* WALL, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 29, p. 605.

Localités: Coonoor, Nilgiris, 1850 m., 2.I.1927, 5 Ex.
Attakatti, Anaimalais, 1000 m., 28.II.1927, 1 Ex.

Le plus grand spécimen a une longueur totale de 370^{mm}; il possède 149 ventrales et 73 subcaudales.

Chez quelques individus la face dorsale est tachetée de noir et de blanc; le collier nuchal est visible chez les plus jeunes exemplaires, il peut s'élargir en envahissant la partie postérieure de la tête. Les ventrales sont claires, avec de petites taches brunes latérales.

Cette espèce est spéciale aux régions montagneuses du Sud de l'Inde, où d'après FERGUSON elle est commune, à partir de 1500 pieds d'altitude.

12. *Rhabdophis monticola* (Jerd.).

1890. *Tropidonotus monticola.* Boulenger, G. A. Fauna Brit. India, Rept. et Batr., p. 347.
1923. *Rhabdophis monticola.* Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 29, p. 607.

Localité: Mudumalai, Nilgiris, 1000 m., 8.II.1927, 1 Ex. Cet individu possède 142 ventrales et 88 subcaudales. Il est d'un gris olivâtre sur le dos, avec des bandes transversales plus foncées, visibles surtout dans la moitié postérieure du corps. Ces taches, un peu plus larges sur le dos que sur les côtés, sont bordées d'une fine ligne de teinte plus claire. La ligne blanche arquée, qui orne le dessus de la tête en arrière de la frontale, est bien visible. Région périoculaire blanchâtre ainsi que les supralabiales médianes qui présentent aussi quelques macules noirs.

Cette espèce est confinée dans les régions montagneuses du Sud-Ouest de l'Inde.

13. *Rhabdophis stolatus* (L.).

1890. *Tropidonotus stolatus.* Boulenger, G. A. Fauna Brit. India, Rept., et Batr., p. 348.
1923. *Rhabdophis stolatus.* Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 29, p. 605.

Localités: Kodaikanal-Road, en plaine, 200 m., 25.III.1927, 1 Ex.
Kukkal, Palnis, 1900 m., IV.1927, 1 Ex.

L'exemplaire capturé en plaine est d'un brun olivâtre, celui de Kukkal d'un brun plus franc, les taches transversales noires bien visibles et traversées par les deux lignes longitudinales claires qui sont d'une teinte légèrement jaunâtre. Espèce commune en Inde, dans les régions du Sud-Est du continent asiatique et dans l'Archipel malais.

14. *Nerodia piscator* (Schn.).

1890. *Tropidonotus piscator.* Boulenger, G. A. Fauna Brit. India Rept. et Batr., p. 349.
1907. *Tropidonotus piscator.* Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 17, p. 857, pl. IV.
Nerodia piscator. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 29, p. 603.

Localité: Valparai, Anaimalais, 1100 m.,7.III.1927, 1 Ex.

Cet exemplaire possède 140 ventrales et 48 subcaudales. Sa couleur générale est d'un gris de plomb avec petites taches noires peu apparentes. Le ventre est blanc, sans taches; les plaques sont bordées latéralement de gris.

Espèce aquatique dont la livrée est très variable, qu'on rencontre communément dans toute la région orientale.

15. *Macropisthodon plumbicolor* (Cant.)

1890. *Tropidonotus plumbicolor*. Boulenger, G. A., Faun. Brit. India, Rept. et Batr., p. 351.
1893. *Macropisthodon plumbicolor*. Boulenger, G. A. Cat. Snakes Br. Mus. Vol. I, p. 267.
1907. *Macropisthodon plumbicolor*. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 17, p. 1, pl. II.
1923. *Macropisthodon plumbicolor*. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 29, p. 607.

Localité: Coonoor, Nilgiris, 1850 m., 17.I.1927, 1 Ex.

Cet exemplaire a 300^{mm} de long, il possède 150 ventrales et 43 subcaudales. On compte 23 écailles autour de la partie médiane du corps. Il est d'un vert sombre en dessus, avec de rares taches noires dans la moitié antérieure du dos; ces taches sont disposées en bandes transversales. Ventre d'un gris uniforme. Espèce répandue dans l'Inde et à Ceylan; elle est très commune dans les districts méridionaux de la péninsule.

16. *Helicops schistosus* (Daud.)

1890. Boulenger, G. A. Fauna Brit. India, Rept. et Batr., p. 352.
1923. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 29, p. 608.

Localité: Kukkal, Palnis, 1900 m., 3.IV.1927, 1 Ex.

Ce spécimen, récolté dans une rizière inondée, possède 139 ventrales et 79 subcaudales. Il est d'une couleur grise, avec de petites taches noires, visibles surtout sur les côtés. Wall dit que c'est surtout une espèce de plaine, mais qui habite aussi le plateau de Mysore et qui a été également signalée dans les montagnes d'Anaimalais et de Wynaad.

Espèce qu'on rencontre dans le voisinage des eaux dans toute la région du Sud-Est de l'Asie.

17. *Dryophis dispar* (Gthr.)

1890. Boulenger, G. A. Fauna Brit. India, Rept. et Batr., p. 352.
1907. Mocquard, F. Les Reptiles de l'Indo-Chine, in: Revue Coloniale, Paris, p. 49.
1924. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 29, p. 877.

Localités: Tanakka-Malay, Anaimalais, 2400 m., 10.III.1927, 4 Ex.
Pumbarai, Palnis, 2000 m., 27.III.1927, 1 Ex.
Mariyanshola, Palnis, 2500 m., 14.IV. 1927, 1 Ex.

Chez le grand exemplaire de Tanakka Malay, on compte 138 ventrales et 105 subcaudales.

Dans quelques cas, les internasales et préfrontales sont en contact avec les labiales supérieures, ailleurs il y a séparation par les loréales, au nombre de 1 à 3, généralement 2.

Cette espèce semble assez commune sur les collines du Sud de l'Inde, elle a été signalée dans l'Indo-Chine par Mocquard, mais Wall pense qu'il y a erreur, soit de détermination, soit de provenance.

18. *Naja naja* (L.)

1890. *Naia tripudians.* Boulenger, G. A. Fauna Brit. India, Rept. et Batr., p. 391, fig. 115.
1925. *Naia naia* (L.). Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 30, p. 242.

Localité: Masinigudi, Nilgiris, 1000 m., 1 Ex.

Espèce très commune dans toute la partie sud-orientale de l'Asie.

Famille **Viperidæ.**

19. *Ancistrodon millardi* Wall.

1908. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 18, p. 792.
1925. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 30, p. 249.

Localité: Attakatti, Anaimalais, 1000 m., 3.III.1927, 1 ♀ grav.

Après l'examen d'un nombreux matériel, Wall a séparé cette espèce de *A. hypnale* (Merr.), dont elle est fort voisine. Elle en diffère entre autres par le nombre plus grand des plaques ventrales (136-152 au lieu de 116-131) et des subcaudales (30-44 au lieu de 24-37). Notre sujet possède 140 ventrales et 40 subcaudales; il

est d'un gris brun sur le dos, avec 2 séries longitudinales de taches noires sur la région médio-dorsale, où elles sont disposées par paires. Les côtés de la tête sont bruns et ourlés en dessus d'une fine ligne claire qui se continue sur les côtés du cou. Sur les écailles latérales de la dernière série, quelques taches noires forment une rangée longitudinale complète.

Cette espèce habite les montagnes du Sud-Ouest de l'Inde et se rencontre également dans les contrées montagneuses de Ceylan.

20. *Trimesurus anamallensis* (Gthr.)

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 430.
1925. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 30, p. 250.

Localité: Coonoor, Nilgiris, 1850 m., 28.XII.1926, 1 Ex.

On compte chez cet individu 21 séries d'écailles autour du corps; il possède 148 ventrales et 47 subcaudales. De couleur verte, il est marbré de noir sur le dos; sa queue est jaune et noire et la face ventrale d'un vert clair.

D'après Wall, cette espèce est confinée dans les régions montagneuses de l'Inde méridionale, au Sud de la Rivière Krishna. Elle est commune aux altitudes allant de 2000 à 7000 pieds.

LACERTILIA

Famille **Geckonidæ.**

21. *Gonatodes indicus* (Gray).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 74.
1905. Annandale, N. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 91.

Localités: Bangitappali, Nilgiris, 2400 m., 20. I.1927, 4 ♂ juv., 4 ♀ juv.
Ootacamund, Nilgiris, 2250 m., 12.I.1927, 2 ♂.

Cette espèce appartient au groupe dont le corps est dépourvu, sur les flancs, de tubercules spiniformes saillants. Tandis que les spécimens de Bangitappai ont les écailles ventrales lisses, ceux d'Ootacamund les ont légèrement carénées. Le corps est d'un brun plus

ou moins foncé, avec marbrures plus sombres; souvent on observe une fine ligne claire, médio-dorsale, plus ou moins longue. Espèce spéciale au Sud de l'Inde.

22. *Gonatodes gracilis* (Bedd.).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 78.
1905. Annandale, N. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 91.
1926. Hora, S. L. Records Ind. Mus., vol. 28, p. 191, pl. VII, fig. 7.

Localité: Attakatti, Anaimalais, 1000 m., 25.II.1927, 4 ♂, 1 ♀ juv.

D'après Boulenger cette espèce se distinguerait de la forme voisine *G. kandianus* (Kel.) par l'absence de carènes sur les ventrales. Mais, comme Hora le fait remarquer et ainsi que j'ai pu le constater moi-même sur divers exemplaires de Ceylan, *G. kandianus* présente, à cet égard, de grandes variations. Hora indique comme caractère distinctif entre les deux espèces, la forme de la mentale et l'arrangement des plaques qui la suivent immédiatement en arrière (voir sa fig. du texte 3). Alors que chez *kandianus* on trouverait 3 plaques en arrière de la mentonnière, il n'y en aurait que 2 formant une suture médiane chez *gracilis*. Ce caractère n'est pas constant non plus, ainsi que nous l'avons constaté chez ces individus dont deux seulement sur les cinq présentent la suture médiane des 2 plaques. Peut-être pourrait-on distinguer ces deux espèces par le nombre des lamelles sous le 4me orteil. Tandis que ce nombre ne varie que de 6 à 7 pour le segment basal chez les deux espèces, il est, au segment terminal, de 11 à 12 chez les individus ceylanais de *kandianus* que nous avons examinés et de 13 à 15 chez *gracilis*. La queue diffère aussi par sa coloration et par la conformation des tubercules carénés qu'elle porte; ceux-ci font plus fortement saillie et sont plus larges à leur base chez *gracilis* que chez *kandianus*.

La coloration de nos spécimens concorde avec celle qu'indique Boulenger. Ils sont de teinte grise et ornés de taches plus claires, arrondies, dont les médio-dorsales sont les plus grandes. La nuque porte une tache noire et des lignes foncées rayonnent en arrière de l'œil. Des taches foncées se voient sur les labiales et des lignes longitudinales noirâtres sur les côtés du cou. La queue est annelée, en dessus, de noir et de blanc et sa partie inférieure est d'un blanc

grisâtre. L'un des jeunes exemplaires est de couleur générale plus foncée que les autres.

D'après HORA, le tronc et les membres peuvent être aussi ornés de bandes transversales noires et blanches semblables à celles de la queue.

Cette espèce, selon BOULENGER, habite le Sud de l'Inde et Ceylan.

23. *Gonatodes jerdoni* Theob.

1890. BOULENGER, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 78.
1905. ANNANDALE, N. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 91.
1922. WALL, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 28, p. 494.
1926. Hora, S. L. Records Ind. Mus., vol. 28, p. 192.

Localités : Coonoor, Nilgiris, 1850 m., XII,1926, 3 ♂ 1 ♀.
Attakatti, Anamalais, 1000 m., 6.II.1927, 1 ♂ juv.
Tandikudi, Palnis, 1500 m., 23.IV.1927, 1 ♂ juv.

Les exemplaires répondent bien à la description de BOULENGER. L'écaillure du dos est uniforme; sur les flancs quelques écailles plus grandes font saillie. Les écailles de la queue sont lisses; dans sa partie basale on remarque quelques tubercules plus larges. Chez cette espèce, les orteils possèdent sur leur face inférieure de larges plaques dans la partie basale; on en compte 5 dont la distale est la plus grande; sous le segment suivant ces plaques sont plus étroites et au nombre de 10 à 11.

Les individus de Coonoor sont d'un gris brun en dessus, avec lignes transversales ondulées, plus foncées, arquées en avant et dont la portion médiane est la mieux indiquée. Sur la ligne médio-dorsale, ces bandes foncées sont suivies d'une tache claire. Les labiales sont tachées de brun foncé. Sur la nuque une tache en W, une barre transversale foncée en avant de l'œil et quelques lignes foncées sur les côtés de la tête. Chez le ♂ la gorge a une teinte grisâtre et les pores fémoraux sont au nombre de 5 à 6.

Selon BOULENGER, cette espèce habite le Sud de l'Inde et l'île de Ceylan.

24. *Hemidactylus frenatus* (D.B.).

1890. BOULENGER, G. A. Catal. of Brit. India, Rept. et Batr., p. 85.
1905. ANNANDALE, N. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 91.

Localité : Mudumalai, Nilgiris, 1000 m., 4.II.1927, 3 ♂, 1 ♀.

L'aire de distribution de cette espèce est très vaste puisqu'elle s'étend de l'Inde, par le Sud-Est de l'Asie et l'Archipel indo-australien aux îles du Pacifique occidental.

25. *Hemidactylus triedrus* (Daud.).

1890. Boulenger, G. A. Catal. of Brit. India, Rept. et Batr., p. 89.
1905. Annandale, N. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 91.

Localité : Masinigudi, Nilgiris, 1000 m., 2.II.1927, 1 ♂.
Cet individu possède 6 pores fémoraux de chaque côté.
Espèce habitant le centre et le Sud de l'Inde et l'île de Ceylan.

26. *Hemidactylus leschenaulti* D. B.

1890. Boulenger, G. A. Catal. of Brit. India, Rept. et Batr., p. 91.
1905. Annandale, N. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 91.

Localités : Pollachi, plaine, 200 m., 21.II.1927, 1 ♂.
Coimbatore, plaine, 400 m., 1 ♂.
On compte chez ces exemplaires, 12 pores de chaque côté; leur coloration est typique.
Cette espèce est répandue dans le Sud-Est de l'Asie.

27. *Lepidodactylus aurantiacus* (Bedd.).

1890. Boulenger, G. A. Catal. of Brit. India, Rept. et Batr., p. 98.
1905. Annandale, N. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 91.

Localités : Masinigudi, Nilgiris, 1000 m., 27.I.1927, 1 juv.
Attakatti, Anaimalais, 1000 m., 1.III.1927, 1 ♂, 1 ♀.
Les taches blanches, bordées de noir qui se trouvent à la base de la queue sont très visibles.
Cette espèce est propre aux montagnes du Sud de l'Inde.

Famille **Agamidæ.**

28. *Sitana ponticeriana* Cuv.

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 114.
1905. Annandale, N. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 92.

Localité : Pollachi, plaine, 200 m., 26.II.1927, 2 ♂, 2 ♀.
L'aire de distribution de cette espèce comprend l'Inde et Ceylan.

29. *Salea horsfieldi* Gray.

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 131.
1905. Annandale, N. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 86, 92.
1908. Annandale, N. Records Ind. Mus., vol. 2, p. 37, 38.
1922. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 28, p. 494.

Localités : Avalanche, Nilgiris, 2100 m., 20.I.1927, 1 ♀, 2 juv.
Ootacamund, Nilgiris, 2200 m., 12.I.1927, 2 ♂, 1 juv.
Bangitappali, Nilgiris, 2450 m., 26.I.1927, 4 juv.
Vandaravu, Palnis, 2350 m., IV.1927, 1 ♀.

Boulenger indique la région des Nilgiris comme provenance certaine et ajoute Ceylan avec un ? Annandale rapporte à cette espèce un exemplaire provenant de Moulmein, dans la Birmanie inférieure.

30. *Salea anamallayana* (Bedd.).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept et Batr., p. 132.
1905. Annandale, N. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 92.
1908. Annandale, N. Records Ind. Mus., vol. 2, p. 37, 38.
1926. Hora, S. L. Records Ind. Mus., vol. 28, p. 219.

Localités : Kodaikanal-Road, plaine, 200 m., 15.IV.1927, 1 ♂.
Vandaravu, Palnis, 2350 m., 7.IV.1927, 1 ♂, 2 ♀, 1 juv.
Pumbarai, Palnis, 2000 m., 27.III.1927, 1 ♀.

Ces exemplaires répondent parfaitement à la description de Boulenger, soit pour les caractères des écailles soit pour la coloration du corps.

Cette espèce qui n'était connue que du Sud de l'Inde a été signalée par Annandale à Moulmein (Birmanie inférieure).

30a. *Salea anamallayana triangularis* **n. subsp.**

Localité : Mariyanshola, Palnis, 2300 m., 13.IV.1927, 1 ♀.

Cet individu se distingue au premier coup d'œil des précédents par sa coloration générale et la forme des taches dorsales. Il est d'une teinte brun rougeâtre, avec taches d'un brun tirant au noir. Tandis que chez les exemplaires ordinaires les taches dorsales sont en forme de chevrons, ici elles sont triangulaires, la base du triangle se trouvant en avant et placée transversalement à l'axe longitudinal du corps. En outre les écailles qui garnissent les flancs

sont lisses sur 5 ou 6 rangées, au lieu d'être carénées comme les médiodorsales ou les ventrales. La crête nuchale est formée de quelques écailles lancéolées, assez distantes les unes des autres.

Nous n'avons pas trouvé chez cet individu, parmi les caractères morphologiques, des différences pouvant justifier sa séparation spécifique d'avec les exemplaires précédents.

Ce spécimen de Mariyanshola est une femelle de 21 centimètres de longueur totale, dont 8 pour la tête et le tronc et 13 pour la queue.

31. *Calotes versicolor* (Daud.).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 135.
1905. Annandale, N. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 87, 92.
1926. Hora, S. L. Records Ind. Mus., vol. 28, p. 219.

Localités : Coonoor, Nilgiris, 1800 m., 20-21.XII.1926, 2 juv.
Masinigudi, Nilgiris, 1000 m., II.1927, 1 ♂, 1 juv.
Gudalur, Nilgiris, 1100 m., II.1927, 2 ♂.
Mudumalai, Nilgiris, 1000 m., II.1927, 1 ♂, 1 juv.
Coimbatore, plaine, 400 m., III.1927, 1 ♂.
Pollachi, plaine, 250 m., II, 1927, 1 juv.
Attakatti, Anaimalais, 1000 m., II.1927, 5 ♂, 1 juv.
Maryland, Palnis, 1600 m., IV.1927, 1 ♂.

C'est l'espèce de *Calotes* qu'on rencontre le plus communément dans l'Inde; son aire de dispersion s'étend de l'Afghanistan et du Beludchistan jusqu'au Sud-Est du continent asiatique et à Sumatra.

Les jeunes ont des taches foncées transversales sur le dos, coupées par deux lignes longitudinales claires.

32. *Calotes grandisquamis* Gthr.

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit India, Rept. et Batr., p. 138.
1905. Annandale, N. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 93.

Localité : Valparai, Anaimalais 1100 m., 9.III.1927, 1 ♀.

Cet exemplaire répond bien à la description de Boulenger. Il est de couleur verte, avec 2 bandes plus foncées au travers du dos; quelques écailles de couleur jaune se trouvent de chaque côté, au-dessous du pli du cou.

Cette espèce n'est connue que du Sud-Ouest de l'Inde.

33. *Calotes ophiomachus* (Merr.).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 140.
1905. Annandale, N. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 93.

Localité: Attakatti, Anaimalais, 1000 m., II.1927, 3 ♀.

Ces exemplaires ont 35 à 36 écailles autour du corps; ils sont de couleur verte, avec 4 ou 5 bandes étroites, de couleur claire (jaune dans l'alcool) au travers du dos.

L'aire de dispersion de cette espèce comprend le Sud de l'Inde, Ceylan et les Nicobars, d'après Boulenger.

34. *Calotes ellioti* Gthr.

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 142.
1905. Annandale, N. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 93.

Localités: Coonoor, Nilgiris, 1800 m., 9.I.1927, 1 ♂.
Valparai, Anaimalais, 1100 m., 9.III.1927, 1 ♂, 1 ♀.
Tandikudi, Palnis, 1500 m. IV.1927, 1 ♂.

Ces spécimens concordent bien avec la description donnée par Boulenger. Chez le ♂ de Valparai, la couleur générale du corps est plus foncée sur le dos et les branches transversales sont partant moins visibles. Les côtés de la tête et du cou sont très foncés et la tache suboculaire claire très apparente, ainsi que 2 ou 3 écailles isolées, claires également, sur les côtés de la gorge. Le menton et la partie médiane de la gorge sont d'un gris clair.

Cette espèce est propre au Sud de l'Inde. On voit, par les localités citées, qu'elle existe dans les trois groupes montagneux.

35. *Charasia dorsalis* (Gray).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 142.
1905. Annandale, N. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 93.
1912. Annandale, N. L. Records Ind. Museum, vol. 7, p. 46.
1922. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 28, p. 493.

Localités: Coonoor, Nilgiris, 1800 m., XII.1926, 2 ♂, 1 ♀, 2 juv.
Attakatti, Anaimalais, 1000 m., II.1927, 4 ♂, 1 ♀
Tandikudi, Palnis, 1500 m., IV.1927, 1 ♀.
Maryland, Palnis, 1600 m., 19.IV.1927, 1 ♂.

Les exemplaires jeunes et les femelles sont bruns, avec taches claires disséminées sur le dos. Queue d'un brun noirâtre, avec anneaux plus clairs, plus étroits que les espaces qui les séparent. La tête est brune, mêlée de gris. Les mâles sont d'un gris jaunâtre, avec une large bande latérale foncée, commençant en arrière de l'œil.

Cette espèce n'est connue que du Sud de l'Inde, dans les montagnes.

Famille **Lacertidæ.**

36. *Cabrita leschenaulti* (M. Edw.).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 172.
1905. Annandale, N. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 149.

Localités: Pollachi, plaine, 250 m., 26.II.1927, 1 Ex.
Attakatti, Anaimalais, 1000 m., II.1927, 1 Ex.

Cette espèce habite la partie péninsulaire de l'Inde et Ceylan.

Famille **Scincidæ.**

37. *Mabuia bibroni* (Gray).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 184.
1905. Annandale, N. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 149.
1912. Annandale, N. L. Records Ind. Mus., vol. 7, p. 90, 91.
1927. Hora, S. L. Records Ind. Mus., vol. 29, p. 1, 2.

Localité: Coimbatore, plaine, 400 m., 2 ♀.

Ces exemplaires, dont la coloration est typique, possèdent 30 écailles autour du corps; les écailles dorsales sont munies de 7 fortes carènes.

Cette espèce est propre au Sud-Est de la péninsule indoue et à Ceylan. Annandale pensait que cette espèce était liée au voisinage des côtes, mais depuis lors, il l'a trouvée précisément dans la même localité d'où provient notre exemplaire, ainsi que le rapporte Hora. Elle est donc répandue aussi dans les régions inférieures de l'intérieur de la péninsule. Le fait qu'elle n'a pas été rencontrée sur la côte de Travancore s'explique, d'après Hora, par le fait qu'elle n'a pas pu traverser les chaînes de montagnes du Sud de la péninsule.

38. *Mabuia carinata* (Schn.).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 188.

Localités : Pollachi, plaine, 21.II.1927, 1 juv.
Valparai, Anaimalais, 1100 m., 9.III.1927, 2 ♂.

Ces individus, dont le plus grand mesure 125mm du museau à l'anus, ont 32 écailles autour du corps.

L'espèce, très commune, au dire de Boulenger, est répandue dans l'Inde, à Ceylan et en Birmanie.

39. *Mabuia macularia* (Blyth).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 189.
1927. Hora, S. L. Records Ind. Museum, vol. 29, p. 2.

Localités : Masinigudi, Nilgiris, 1000 m., 28.I.1927, 2 ♂.
Mudumalai, Nilgiris, 1000 m., 3.II.1927, 1 Ex.
Attakatti, Anaimalais, 1000 m., 24.II.1927, 1 Ex.
Valparai, Anaimalais, 1100 m., 9.III.1927, 1 Ex.

Ces spécimens ont 30 écailles autour du corps, ils sont d'un brun uniforme en dessus; les côtés du corps sont un peu plus clairs et peuvent porter quelques taches blanches sur quelques écailles. La face inférieure est blanche, avec des lignes longitudinales grises, peu accusées, marquant les côtés des écailles.

Hora dit de cette espèce qu'elle est assurément la plus commune de l'Inde. Sa distribution s'étend jusqu'à la base de l'Himalaya occidental; on la trouve aussi à Ceylan, et dans le Sud-Est du continent asiatique.

40. *Lygosoma (Liolepisma) bilineatum* (Gray).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 202.
1905. Annandale, N. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, 1905, p. 150.

Localités : Avalanche, Nilgiris, 2100 m., 18.I.1927, 2 Ex.
Bangitappali, Nilgiris, 2450 m., 20.I.1927, 6 Ex.

Ces exemplaires ont 24-26 écailles autour du corps; le plus grand mesure 145mm de longueur totale, dont 52mm pour la tête et le corps et 93 pour la queue.

Cette espèce semble être spéciale au massif des Nilgiris.

41. *Lygosoma (Liolepisma) travancoricum* (Bedd.).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 204.
1927. Hora, S. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 29, p. 5.

Localités : Kodaikanal, Palnis, 2200 m., 25.III.1927, 2 Ex.
Pumbarai, Palnis, 2000 m., 30.III.1927, 3 Ex.
Vandaravu, Palnis, 2350 m., 5.IV.1927, 1 Ex.
Mariyanshola, Palnis, 2500 m., 17.IV. 1927,2 Ex.
Maryland, Palnis, 1600 m., 20.IV.1927, 2 Ex.
Tandikudi, Palnis, 1500 m., 23.IV.127, 4 Ex.

Cette espèce, propre au Sud de l'Inde semble n'habiter que les régions montagneuses.

42. *Lygosoma (Riopa) punctatum* (L.).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 208.
1905. Annandale, N. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 150.

Localités : Coimbatore, plaine, 400 m., 16.XII.1926, 3 Ex.
Coonoor, Nilgiris, 1800 m., 20.XII.1926, 2 Ex.
Attakatti, Anaimalais, 1000 m., 22.II.1927, 1 Ex.

Le plus grand des exemplaires de Coimbatore mesure 140^{mm} de longueur totale. L'écaillure de la tête est normale, les deux plaques supranasales forment une courte suture en arrière de la rostrale, séparant cette dernière de la frontonasale. En arrière des pariétales une paire de plaques nuchales. On compte 26 écailles autour du corps. La couleur générale est d'un brun clair, les écailles dorsales sont munies en leur partie centrale d'une tache noire. La bande dorso-latérale claire est assez bien visible.

Les deux autres spécimens ont également 26 écailles autour du tronc. Chez l'un d'eux, l'une des plaques nuchales est divisée en 2. Les taches noires, des écailles forment 6 bandes longitudinales et la raie claire dorso-latérale est bien accusée.

L'un des spécimens de Coonoor est un jeune qui possède également 26 écailles autour du corps. La disposition des plaques de la tête est normale, de même que la coloration. Chez cet individu, les taches noires des écailles dorsales sont réunies et forment 6 bandes longitudinales. La raie claire dorso-latérale est très visible; elle

commence sur le museau et se poursuit en passant au-dessus de l'œil jusqu'à la base de la queue. Cette dernière a la couleur rosée, caractéristique pour le jeune de cette espèce.

L'autre individu de Coonoor présente 4 plaques nuchales au lieu de 2; il possède 28 écailles autour du corps et sa teinte générale est plus foncée que chez les précédents, elle est plutôt d'un brun-grisâtre. La raie dorso-latérale claire est peu visible. La queue est de même couleur que le dos.

Cette même coloration se retrouve chez l'exemplaire d'Attakatti qui ne possède, lui, que 24 écailles autour du corps. Chez cet individu les supra-nasales sont légèrement séparées l'une de l'autre au lieu de former une suture. Les nuchales sont au nombre normal de 2.

Chez tous ces exemplaires la face ventrale est blanche.

Cette espèce est commune dans la partie péninsulaire de l'Inde et se trouve également à Ceylan.

43. *Ristella rurki* Gray.

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 215.
1905. Annandale, N. L. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 1, p. 150.
1927. Hora, S. L. Records Ind. Museum, vol. 29, p. 6.

Localités : Kukkal, Palnis, 1900 m., IV.1927, 2 Ex.
Pumbarai, Palnis, 2000 m., 28.III.1927, 2 Ex.

Chez ces exemplaires, dont la coloration est normale, les écailles dorsales sont lisses.

Cette espèce est propre aux régions montagneuses du Sud de l'Inde, comme du reste le genre *Ristella* qui se distingue du genre précédent par des ongles rétractiles dans une gaîne terminant les doigts et les orteils.

BATRACHIA

Famille **Ranidæ.**

44. *Rana cyanophlyctis* Schn.

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 442.
1920. Boulenger, G. A. Records Ind. Museum, vol. 20, p. 12 (bibliographie).
1923. Hora S. L. et Chopra, B. Records Ind. Museum, vol. 25, p. 376.

Localité: Tandikudi, Palnis, 1500 m., 23.IV.1927, 1 ♀.

Cet exemplaire mesure 45mm du bout du museau à l'anus. Les larges membranes séparant les orteils sont tachées de gris foncé. Cette espèce, qui est franchement aquatique et ne craint pas les eaux saumâtres, est très commune dans les plaines de l'Inde mais se rencontre aussi dans les divers massifs montagneux. Son aire de dispersion s'étend de l'Arabie méridionale à la presqu'île malaise.

45. *Rana verrucosa* (Gthr).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 448.
1920. Boulenger, G. A. Records Ind. Museum, vol. 20, p. 26 (bibliographie).

Localités: Valparai, Anaimalais, 1100 m., 4.III.1927, 1 ♀.
Tandikudi, Palnis, 1500 m., 23.IV.1927, 1 ♀.

Cette espèce est propre au Sud de l'Inde; elle n'a été signalée jusqu'ici que des collines de la côte de Malabar et des Nilgiris; comme on le voit elle existe aussi dans les massifs situés plus avant dans l'intérieur de la région méridionale de la péninsule.

46. *Rana limnocharis nilagirica* Jerd.

1853. *R. nilagirica*, Jerdon, J. C. Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 22, p. 532.
1905. *R. nilagirica*. Boulenger, G. A. Spolia zeylon, vol. 2, p. 73.
1916. *R. limn. nilagirica*. Annandale, S. L. Mem. Asiat. Soc. Bengal, vol. 6, p. 134 (bibliographie).
1920. *R. limn. nilagirica*. Boulenger, G. A. Records Ind. Mus., vol. 20, p. 33.

Localités: Coonoor, Nilgiris, 1800 m., 18.XII.1926, 1 ♀.
Gudalur, Nilgiris, 1100 m., 11-14.II.1927, 1 ♀, 1 juv.
Masinigudi, Nilgiris, 1000 m., 27.I-1.II.1927, 3 juv.
Mudumalai, Nilgiris, 1000 m., 7.II.1927, 2 juv.
Attakatti, Anaimalais, 1000 m., 27.II.1927, 2 juv.
Vandaravu, Palnis, 2350 m., 8.IV.1927, 1 juv.

Je rapporte à cette sous-espèce de *R. limnocharis* tous ces individus dont le membre postérieur est un peu plus long que chez

la forme type. L'articulation tibio-tarsienne atteint le bout du museau chez les jeunes, tandis qu'elle atteint au delà de ce point chez les 2 ♀. Les orteils sont à demi-palmés. Un tubercule métatarsien externe est distinct chez la plupart des exemplaires, ainsi que le pli tarsien qui est court.

La description initiale de JERDON est malheureusement très courte; il me paraît que BOULENGER et ANNANDALE ont raison de considérer comme une sous-espèce de *Rana limnocharis* la forme qui a été distinguée par JERDON, sous le nom de *nilagirica*.

Nous rapportons également à cette sous-espèce deux individus jeunes provenant des Anaimalais qui présentent les mêmes caractères que ceux des Nilgiris, mais dont la livrée générale est plus sombre.

Un jeune individu des Palnis est en tout semblable aux jeunes des Nilgiris et nous semble appartenir aussi à cette sous-espèce, qui serait ainsi distribuée dans les régions montagneuses du Sud de l'Inde.

46a. *Rana limnocharis parvipalmata* Ptrs.

1871. *R. parvipalmata.* PETERS, W. Monatsber. Berlin Acad., p. 646.
1920. *R. parvipalmata.* BOULENGER, G. A. Records Ind. Mus., vol. 20, p. 37 (bibliographie).

Localité: Gudalur, Nilgiris, 1100 m., 12.II.1927, 1 ♀.

Parmi les *Rana limnocharis* des Nilgiris que nous avons examinées, se trouve un spécimen qui répond parfaitement à la description initiale de PETERS de *R. parvipalmata.* Cette forme ne se distingue de *R. limnocharis* que par la membrane moins développée aux orteils; ceux-ci ne sont en effet palmés que dans leur tiers proximal. Les autres caractères étant en tout ceux de *R. limnocharis nilagirica*; il me semble plus juste de ne considérer l'espèce de PETERS que comme sous-espèce de *Rana limnocharis.* Chez cet individu le museau est un peu plus pointu que chez les autres et le tubercule métatarsien externe est absent de même que le pli du tarse.

Cette sous-espèce habite la même région que la précédente.

47. *Rana beddomei* (Gthr).

1890. BOULENGER, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 453.
1920. BOULENGER, G. A. Records Ind. Museum, vol. 29, p. 114 (bibliographie).

Localités : Attakatti, Anaimalais, 1100 m., 23.II.1927, 6 juv.
Valparai, Anaimalais, 1100 m., 9-11.III.1927, 3 juv.
Tandikudi, Palnis, 1500 m., 23.IV.1927, 2 ♀, 1 juv.

Ces exemplaires répondent bien à la description de Boulenger.

La coloration est de teinte générale gris légèrement rosé chez les 2 ♀ de Tandikudi, tandis que les jeunes sont d'un gris plus franc. Parmi les jeunes d'Attakatti, 3 possèdent une large bande vertébrale blanche. Les taches noires bordant le canthus rostralis et celles de la région tympanique sont toujours très apparentes ainsi que celles des bords de la bouche. La barre transversale interorbitaire, les taches dorsales et les bandes transversales ornant les membres sont de teinte brune et plus ou moins apparentes.

Cette espèce est particulière aux régions montagneuses du Sud de l'Inde.

48. *Rana temporalis* Gthr.

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 459
1920. Boulenger, G. A. Records Ind. Museum, vol. 20, p. 159 (bibliographie).
1922. Wall, F. Jour. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 28, p. 498.

Localités : Masinigudi, Nilgiris, 1000 m., 31.I.1927, 1 juv.
Mudumalai, Nilgiris, 1000 m., 7-II.1927, 1 ♂ juv.
Attakatti, Anaimalais, 1000 m., 24.II.1927, 1 ♂.
Valparai, Anaimalais, 1100 m., 11.III.1927, 5 ♂.
Tandikudi, Palnis, 1500 m., 23.IV.1927, 1 ♂.

La plupart de ces exemplaires sont encore jeunes; la plus grande ♀ de Valparai atteint 65mm (distance du museau à l'anus). Le dessus du corps est brun uniforme, les faces latérales d'un brun noir; la ligne blanche bordant la lèvre supérieure est toujours très visible.

Cette espèce habite le Sud de l'Inde et Ceylan.

49. *Micrixalus silvaticus* Blgr.

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 466.

Localités : Mudumalai, Nilgiris, 1000 m., 7.II.1927, 1 Ex.
Kukkal, Palnis, 1900 m., 1.IV.1927, 1 Ex.
Mariyanshola, Palnis, 2300 m., 14.IV.1927, 1 Ex.

Chez l'exemplaire de Kukkal, la partie antérieure des cuisses et la région de l'aine ont gardé des restes de la coloration rose de l'animal vivant.

Cette espèce habite les forêts montagneuses du Sud de l'Inde. Elle était connue des collines de la côte de Malabar; on voit qu'elle se rencontre dans le massif des Palnis, à d'assez grandes altitudes.

50. *Nyctibatrachus major* Blgr.

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 468.
1904. Ferguson, H. S. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 15, p. 503.

Localité: Masinigudi, Nilgiris, 1000 m., 31.I.1927, 1 ♀.

Chez cet individu, l'articulation tibio-tarsienne atteint le bord postérieur de l'œil. Les œufs sont gros, ils mesurent chez cette ♀ de 36mm (museau-anus) 2mm de diamètre.

Chez le genre *Nyctibatrachus* l'omosternum est fourchu à sa base.

Cette espèce est limitée au Sud de la péninsule indoue.

51. *Rhacophorus maculatus* (Gr.).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 475,
1904. Ferguson, H. S. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 15, p. 504.
1918. Annandale, N. L. et Rao, N. C. R. Records Ind. Mus., vol. 15, p. 36 (larve).

Localités: Ootacamund, Nilgiris, 2200 m., 12.I.1927, 2 ♀.
Pumbarai, Palnis, 2000 m., 29.III.1927, 1 juv.

Cette espèce est très répandue, en montagne comme dans les régions basses; son aire de dispersion comprend l'Inde et Ceylan.

52. *Rhacophorus pleurostictus* (Gthr).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 479.

Locaités: Conoor, Nilgiris, 1800 m., 19.XII.1926, 1 juv.; Bangitappali, Nilgiris,2500 m., 19.I.1927, 2 juv.

Cette espèce est connue de la région des monts Nilgiris et Anaimalais.

53. *Philautus leucorhinus* (Mart.)

1890. *Ixalus leucorhinus.* Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 483.
1904. *Ixalus leucorhinus.* Ferguson, H. S. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 15, p. 505.

Localités: Mudumalai, Nilgiris, 1000 m., 7.II.1927, 1 juv.
Valparai, Anaimalais, 1100 m., 3.III.1927, 3 Ex. juv.

Ces exemplaires concordent assez bien avec ceux de Ceylan que possède le Musée de Bâle, aussi les rapportons-nous à cette espèce malgré quelques différences avec la description que donne Boulenger (il ne nous a pas été possible de consulter la diagnose initiale de von Martens). Le tympan est visible, mais il mesure à peine la moitié de l'orbite, parfois moins encore. Les doigts sont libres; quant aux orteils, ils ne sont pas tout à fait à demi-palmés, la membrane est plus étendue entre les orteils externes qu'entre les internes. Elle est très échancrée et occupe un peu plus du tiers de la longueur entre les orteils 3 et 4 et 4 et 5, par contre elle est un peu moins développée entre les orteils 2 et 3 et encore moins entre les orteils 1 et 2. Les disques terminaux sont bien développés. L'articulation tibio-tarsienne atteint entre l'œil et le museau. La peau est lisse en dessus, de même sous la gorge, mais elle est fortement granuleuse sur le ventre et la face inférieure des cuisses. Un léger pli se remarque au-dessus du tympan.

La coloration semble varier passablement chez cette espèce, tout comme chez *P. variabilis*, si j'en juge par les spécimens de Ceylan que j'ai sous les yeux et ces spécimens du Sud de l'Inde. A côté d'individus bruns, plus ou moins foncés, il s'en trouve des gris, d'autres presque blancs.

Le spécimen de Mudumalai est d'un gris très clair; de petites taches et points noirs sont irrégulièrement disséminés sur le dos. Une large bande interoculaire brunâtre se perçoit indistinctement ainsi que les bandes transversales sur les membres. La région située sous le canthus rostralis est brunâtre et la tache la mieux marquée est celle qui, de couleur noire, couvre en partie le tympan et se prolonge un peu en arrière, en s'amincissant, du côté de l'épaule.

Chez les individus de Valparai, la couleur générale est d'un gris plus foncé que chez l'exemplaire précédemment décrit. Les

taches de la face dorsale sont plus accusées; on aperçoit une bande foncée entre les orbites et deux bandes légèrement arquées, allongées, une de chaque côté de la région médiane. Les lèvres sont tachées de brun et la gorge piquée de la même teinte. Le dessus des cuisses et du tibia est orné de quelques bandes transversales foncées; la partie postérieure des cuisses est brunâtre. Le ventre est blanc uniforme ou maculé de brun.

Cette espèce est connue des montagnes du Sud de l'Inde et de Ceylan.

54. *Philautus variabilis* (Gthr.)

1890. *Ixalus variabilis.* Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 487.
1904. *Ixalus variabilis.* Ferguson, H. S. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 15, p. 505.
1922. *Ixalus variabilis.* Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 28, p. 494.

Localités: Maryland, Palnis, 20.IV.1927, 1600 m., 1 juv.
Kukkal, Palnis, 1-2.IV.1927, 1900 m., 3 juv.
Mariyanshola, Palnis, 11.IV.1927, 2500 m., 1 juv.

Chez ces spécimens, dont le plus grand mesure 26^{mm}, on peut reconnaître la plupart des caractères de l'espèce de Günther. La langue ne possède pas de grande papille libre dans la portion antérieure, le tympan est médiocrement visible dans sa partie inférieure. La peau est pourvue de petits tubercules irrégulièrement distribués sur le dos et les côtés; la face inférieure du corps, y compris la gorge est granuleuse. En comparant ces individus avec ceux de Ceylan, j'ai pu me rendre compte qu'il peut y avoir une certaine variation dans le développement de la membrane entre les orteils. C'est à peine si celle-ci s'étend jusqu'à la moitié des orteils externes (3-4 et 4-5) et elle ne réunit que la base des orteils internes (1-2 et 2-3). Les doigts sont libres et les disques, assez bien développés, sont un peu plus grands aux doigts qu'aux orteils.

L'articulation tibio-tarsienne atteint l'œil.

Les auteurs ont relevé la grande diversité de coloration que présente cette espèce, caractère qui lui a valu sa dénomination spécifique. Nos exemplaires des Palnis en sont une nouvelle démonstration. Chez les spécimens de Maryland et le Mariyanshola le corps est d'un gris plutôt clair, uniforme sur le dos. Dans la région

de l'aine quelques marbrures brunâtres qui s'étendent aussi sur le côté de la cuisse. Quelques taches peu accusées occupent la face supérieure du pied. Les côtés de la tête sont plus foncés que le dessus du museau. La face inférieure du corps est blanchâtre.

Un des exemplaires de Kukkal est d'un gris un peu plus foncé, avec taches noirâtres sur le dos; les côtés de la tête sont bordés de noir le long du canthus rostralis et dans la région du tympan; les taches de la région de l'aine sont bien visibles et les membres présentent quelques larges bandes transversales ainsi que des macules irréguliers de couleur noirâtre. Sur la gorge, de larges marbrures foncées; ventre d'un gris blanchâtre.

Les deux autres individus de Kukkal sont d'un brun foncé, avec des taches bien marquées, soit une bande interoculaire et des dessins méandriques sur le dos qui rappellent ceux de *Ph. (Ixalus) brevipes* Blgr. [1]. Les taches et marbrures des côtés de la tête, de la région inguinale et de la partie postérieure des cuisses sont bien accusées, de même que les bandes ornant les membres. La gorge est plus ou moins lavée de brun, tandis que le ventre est grisâtre.

Cette espèce est connue du Sud de l'Inde et de Ceylan.

55. *Philautus glandulosus* (Jerd.).

1890. *Ixalus glandulosus.* Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 488.
1904. *Ixalus glandulosus.* Ferguson, H. S. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 15, p. 505.
1922. *Ixalus glandulosus.* Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 28, p. 497.

Localités: Coonoor, Nilgiris, 1800 m., 24.XII.1926, 4 Ex.
Avalanche, Nilgiris, 2100 m., 12.I.1927, 3 Ex.
Ootacamund, Nilgiris, 2200 m., 12-14.I.1927, 11 Ex.

Chez cette espèce, la langue est pourvue dans sa partie antérieure d'une papille libre, bien visible. Le museau est arrondi, le tympan caché; les doigts sont libres, les orteils externes palmés sur leur tiers proximal; les autres à la base seulement. Les disques terminaux sont bien développés. L'articulation tibio-tarsienne atteint l'œil.

[1] Boulenger G.A. in: Journ. Feder. Malay. States Museum, Vol. 3, 1908, p. 63. Pl. IV. Fig. 1.

La peau est en général lisse sur le dos, mais les côtés du corps présentent de nombreux petits tubercules glanduleux. Ces exemplaires présentent, comme l'espèce précédente, de grandes différences de coloration. Les uns sont d'un gris uniforme sur le dos, avec aréolation un peu plus claire sur les côtés du corps. La face latérale de la tête et la région tympanique sont de teinte plus foncée. La région inguinale est brune ou noire, avec ou sans taches claires, de même la partie postérieure des cuisses.

Chez d'autres, le dos porte des taches foncées dont les plus constantes sont une barre interoculaire et 2 taches allongées, plus ou moins symétriques, arquées en dedans, sur le dos. Les membres sont ornés de nombreuses bandes transversales foncées, étroites qu'on peut apercevoir jusque sur le dessus des pieds. La face ventrale, granuleuse, est d'un gris plus ou moins taché ou aréolé de brun.

Cette espèce est spéciale aux districts montagneux du Sud de l'Inde et semble n'habiter que les régions élevées.

Famille **Brevicipitidæ (Engystomatidæ)**

56. *Melanobatrachus indicus* Bedd.

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 489.
1904. Ferguson, H. S. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 15, p. 505.

Localité : Valparai, Anaimalais, 1100 m., 4.III.1927, 1 Ex.

Cet individu, absolument typique, a une longueur de 28^{mm} (museau-anus). L'espèce et le genre lui-même sont particuliers à la région méridionale de l'Inde où ils semblent confinés dans la partie occidentale.

57. *Microhyla rubra* (Jerd.).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 491.
1904. Ferguson, H. S. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 15, p. 506.
1918. Rao, C. R. N. Records Ind. Mus., vol. 15, p. 42 (larve).

Localité : Pollachi, 250 m., 26.II.1927, 2 Ex.

Cette espèce habite les régions basses et est répandue dans l'Inde et à Ceylan.

Famille **Bufonidæ.**

58. *Bufo melanostictus* Schn.

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr, p. 505, fig. 140.
1904. Ferguson, H. S. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 15, p. 508.
1918. Annandale, N. et Rao, C. R. N. Records Ind. Mus., vol. 15, p. 38 (larve).
1922. Wall, F. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. 28, p. 499.

Localités: Masinigudi, Nilgiris, 1000 m., 27.I.1927, 7 juv.
Gudalur, Nilgiris, 1100 m., 10.II.1927, 1 ♂, 2 juv.
Coonoor, Nilgiris, 1800 m., 11-25.XII.1926, 7 ♂, 1 ♀.
Valparai, Anaimalais, 1100 m., 5.III.1927, 1 juv.

Cette espèce est l'un des Amphibiens les plus communs de l'Inde, de Ceylan et de toute la partie sud-orientale de l'Asie, y compris l'Archipel malais. Elle habite la plaine comme aussi les régions montagneuses.

Famille **Cœciliidæ.**

59. *Uraeotyphlus oxyurus* (Dum. et Bibr.).

1890. Boulenger, G. A. Fauna of Brit. India, Rept. et Batr., p. 517.
1904. Ferguson, H. S. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. vol. 15, p. 509.
1913. Nieden, Fr. *Gymnophiona* in: Tierreich, Berlin, p. 16.

Localité: Maryland, Palnis, 1600 m., IV.1927, 5 Ex.

Le plus grand de ces exemplaires a une longueur totale de 265 millimètres. Il est d'un gris brunâtre en dessus et d'un gris de plomb sur la face ventrale. Les plis circulaires sont au nombre de 204; ils sont alternativement plus longs et plus courts, mais laissent tous libre la région médio-ventrale.

Cette espèce, est particulière aux régions montagneuses du Sud de l'Inde.

Liste des espèces récoltées, réparties selon les provenances[1].

Nos.	Nom	Plaine	Nilgiris	Anaimalais	Palnis
	OPHIDIA				
1	*Typhlops braminus* (Daud.) .	+			
2	*Typhlops beddomei* Blgr. .				+
3	**Silybura pulneyensis* (Bedd.)			(Travancore)	+
4	**Silybura broughami* Bedd.				+
5	**Silybura macrorhyncha* Bedd..			+	
6	**Plecturus perroteti* D.B..		+	(Anamalais)	
7	**Platyplecturus maderensis* Bedd.			(Travancore)	+
8	**Xylophis perroteti* (D.B.)		+	+	+
9	**Lycodon travancoricus* (Bedd.). .		+	(Anaimalais)	+
10	*Ptyas mucosus* (L.) . . .				+
11	*Coluber helena* Daud. . .		+	+	
12	**Rhabdophis beddomei* (Gthr.) . .		+	+	
13	**Rhabdophis monticola* (Jerd.) . .		+	(Anaimalais (Travancore)	
14	*Rhabdophis stolatus* (L.) .	+			+
15	*Nerodia piscator* (Schn.) .			+	
16	*Macropisthodon plumbicolor* Cant.		+		
17	*Helicops schistosus* (Daud.). .				+
18	*Dryophis dispar* (Gthr.) .			+	+
19	*Naja naja* (L.)		+		
20	*Ancistrodon millardi* Wall			+	
21	**Trimesurus anamallensis* Gth. . .		+	(Anaimalais)	(Palnis)
	LACERTILIA				
22	**Gonatodes indicus* (Gray)		+		
23	□*Gonatodes gracilis* (Bedd.)			+	
24	□*Gonatodes jerdoni* (Theob.) .		+	+	+
25	*Hemidactylus frenatus* D.B.		+		
26	*Hemidactylus triedrus* (Daud.) .		+		
27	*Hemidactylus leschenaulti* D.B.	+			
28	**Lepidodactylus aurantiacus* (Bedd.)		+	+	

* Espèces strictement endémiques (Inde méridionale).
□ » endémiques régionales (Inde méridionale et Ceylan).

[1] Les provenances placées entre parenthèses dans les colonnes sont tirées de la bibliographie.

Nos.	Nom	Plainé	Nilgiris	Anaimalais	Palnis
29	*Sitana ponticeriana* Gray	+			
30	*Salea horsfieldi* Gray . .		+		+
31	**Salea anamallayana* (Bedd.)	+			+
31*a*	**Salea anamallayana triangularis* n. subsp.				+
32	*Calotes versicolor* (Dand.)	+	+	+	+
33	**Calotes grandisquamis* Gthr.			+	
34	*Calotes ophiomachus* (Merr.)			+	
35	*Calotes ellioti* Gthr. . .		+	+	+
36	**Charasia dorsalis* (Gray)		+	+	+
37	*Cabrita leschenaulti* (M. Edw.)	+		+	
38	□*Mabuia bibroni* (Gray)	+			
39	*Mabuia carinata* (Schn.)	+		+	
40	*Mabuia macularia* (Blyth)		+	+	
41	**Lygosoma bilineatum* Gray		+		
42	**Lygosoma travancoricum* (Bedd.)			(Travancore Wynaad)	+
43	*Lygosoma punctatum* (L.)	+	+	+	
44	**Ristella rurki* Gray . .				+
	AMPHIBIA				
45	*Rana cyanophlyctis* Sch.				+
46	**Rana verrucosa* (Gthr.)			+	+
47	**Rana limnocharis nilagirica* Jerd.		+	+	+
47*a*	**Rana limnocharis brevipalmata* Ptrs. . .		+		
48	**Rana beddomei* (Gthr.) .			+	+
49	□*Rana temporalis* Gthr.		+	+	+
50	*Micrixalus silvaticus* Blgr.		+		+
51	**Nyctibatrachus major* Blgr.. . .		+		
52	*Rhacophorus maculatus* (Gray) . .		+		+
53	**Rhacophorus pleurostictus* (Gthr.)		+	(Anamalais)	
54	□*Philautus leucorhinus* Mart.		+	+	
55	□*Philautus variabilis* Gthr.				+
56	* » *glandulosus* (Jerd.)		+	(Anamalais Travancore)	
57	**Melanobatrachus indicus* Bedd.		+	+ (Travancore)	
58	□*Microhyla rubra* (Jerd.)	+			
59	*Bufo melanostictus* Schn.		+	+	
60	**Uraeotyphlus oxyurus* (D.B.) . .				+
		11	31	26	28

Cette collection renferme 60 espèces et sous-espèces, ce qui ne représente, comme nous l'avons dit au début, qu'une faible partie des formes actuellement connues du Sud de l'Inde.

Dans son intéressante étude sur l'histoire de la faune de Ceylan, Fr. Sarasin [1] a également analysé la faune erpétologique de l'Inde méridionale et montré les rapports étroits qui existent entre les populations de Reptiles et d'Amphibiens de ces deux territoires. Il mentionne (*loc. cit.* p. 136) pour le Sud de l'Inde 136 espèces endémiques qui se répartissent en 11 genres et 17 espèces (en 3 genres) qui sont communes à l'Inde méridionale et à Ceylan et ne se retrouvent pas ailleurs.

La plupart de ces formes appartiennent à d'anciennes couches faunistiques que l'auteur fait remonter soit à la période mésozoïque, avant la transgression marine du Cénomanien, soit au début de l'Eocène. Par suite des énormes épanchements trappéens qui recouvrirent à cette époque le plateau du Dekkan, la faune sud-indoue fut séparée de celle du Nord de la péninsule, tandis que Ceylan restait relié à la partie méridionale de l'Inde. Sarasin reconnaît à cette dernière région un caractère insulaire encore plus marqué qu'à Ceylan, bien que le Sud de la péninsule n'ait jamais été séparé tout à fait par la mer du reste de l'Inde.

A ces anciennes couches faunistiques se sont associées de nombreuses espèces plus récentes, venues du Nord, surtout par la région côtière occidentale. Les formes plus anciennes se sont conservées, spécialement dans les massifs montagneux du Sud de la péninsule, et lui confèrent encore aujourd'hui un cachet particulier.

Ces massifs montagneux, séparés par des régions basses, ont été propices à la formation de nombreuses espèces particulières dans quelques-uns des genres endémiques régionaux (Inde méridionale *et* Ceylan); par contre d'autres genres strictement endémiques (Inde méridionale *ou* Ceylan) sont restés pauvres en espèces.

Parmi les 60 espèces de cette collection, 29 seulement appartiennent au groupe strictement endémique de l'Inde méridionale. En consultant le tableau que nous avons donné plus haut on constatera que ces 29 espèces se répartissent comme suit:

[1] Sarasin Fr. *Ueber die Geschichte der Tierwelt von Ceylon.* Zool. Jahrb. System. Suppl. XII. Heft 1. 1910.

1) 5 espèces ont été trouvées dans les trois massifs montagneux parcourus.
2) 6 espèces ont été trouvées dans deux des massifs montagneux parcourus.
3) 18 espèces ont été trouvées dans un seul des massifs montagneux parcourus.

On pourrait conclure de ces chiffres une localisation bien accusée pour la majorité des espèces endémiques récoltées. Cependant, en consultant les travaux erpétologiques qui étaient à notre disposition, nous avons constaté que plusieurs des espèces que nous avons dû classer sous le chiffre 3, appartiennent en réalité au groupe 2, d'autres passant du groupe 2 au groupe 1 ; ces indications complémentaires sont placées entre parenthèses dans le tableau de répartition et ne sont données que pour les espèces endémiques.

En résumé, cette collection renferme quelques espèces réparties dans tout le Sud-Est de l'Asie, d'autres espèces dont la distribution se limite au Sud de l'Inde et à Ceylan et des formes strictement endémiques, accusant une localisation plus ou moins marquée dans les massifs montagneux. Etant donné l'état fragmentaire des récoltes, il est impossible de préciser davantage les différences que peuvent présenter entre eux les massifs montagneux étudiés, pour ce qui a trait à leur population erpétologique.

Tome 35, nº 22. — Décembre 1928.

Les conditions du déterminisme des proportions numériques entre les composants d'une population polymorphe de Lépidoptères.

par

Arnold PICTET

Avec la planche 4 et une figure dans le texte.

Sommaire:

Pages

Introduction 473

I. Conditions du déterminisme des proportions dues a une localisation topographique 477

Déterminisme des proportions numériques dans une population sous l'effet des conditions climatiques résultant de l'altitude 477

1. *Recherches avec Lasiocampa quercus L. et sa race alpina Frey* 477

2. *Recherches avec Nemeophila plantaginis L.* . . . 479

3. *Recherches avec Erebia gorge Esp. et sa race triopes Spr.* 483

Déterminisme des proportions dans une population de deux races mélangées sur leur zone de contact . . 484

1. *Déterminisme des proportions dans une population dimorphe* 485

2. *Déterminisme des proportions dans une population polymorphe* 487

II. Conditions du déterminisme des proportions dues a une altération du climat 489

1. *Populations composées du type et d'une de ses somations* 491

2. *Déterminisme des proportions dans une population soumise à une altération du climat* 494

Résumé 500

Index bibliographique 503

Introduction.

Les proportions mendéliennes dans les croisements ont été déterminées par des expériences de laboratoire et vérifiées d'une façon

générale chez les animaux et les plantes. Toutefois, depuis quelques années, on a découvert de multiples cas de déviation des proportions normales de ségrégation; il n'a pas été difficile cependant de se rendre compte que ces cas, se présentant le plus souvent dans la descendance de races éloignées ou de croisements interspécifiques, étaient dus à des phénomènes explicables, comme des irrégularités dans la conjugaison des chromosomes correspondants, ou d'autres raisons d'ordre cytologique spécial, mais que, à part ces cas particuliers, la ségrégation des caractères s'opérait d'une façon conforme aux lois mendéliennes.

On pouvait toutefois se demander si les proportions mendéliennes se réalisent dans les populations à l'état naturel ?

Il est certain que dans les croisements qui s'opèrent spontanément *à l'état naturel*, les lois qui régissent la transmission des caractères sont les mêmes que celles qui ont été déterminées par les recherches de laboratoire. On ne peut en effet pas supposer que le comportement des chromosomes se modifierait du fait que les organismes s'accouplent en liberté.

Mais, à l'état libre, il intervient certaines conditions du milieu (climat, topographie, altitude, sélection, etc.) qui ont toujours été exclues des expériences et dont l'action, vraisemblablement, peut jouer un rôle dans le déterminisme des proportions entre les différentes classes d'individus provenant du croisement de deux races se rencontrant sur le terrain. C'est surtout chez les Insectes, dont la brièveté de l'existence et le développement par métamorphoses les rendent particulièrement sensibles aux interventions de l'ambiance, que le déterminisme des proportions numériques entre les individus de deux races en présence pourra être influencé par les conditions du milieu.

Il a été démontré d'ailleurs que ces conditions agissent dans le domaine végétal. Turesson (1925), qui a pratiqué des recherches de génétique à l'état naturel, a mis en évidence le rôle du climat (alpin, subalpin et de plaine) comme agent de sélection parmi les génotypes composant une population végétale. De même Héribert-Nilson (1921) a calculé pendant sept générations les proportions des individus dans une population mixte de Seigle, dans laquelle un des allélomorphes récessifs était éliminé par sélection. La sélection de génotypes dans une population hybride peut être provoquée par l'intervention humaine (Lotsy, 1927). La culture des Blés d'hiver

et d'été donnent aussi lieu, ainsi qu'on le sait, à certaines éliminations de génotypes sous l'influence de conditions résultant du climat. D'autres botanistes ont établi quelques faits analogues.

Mais ces questions ne semblent pas avoir, jusqu'à maintenant, beaucoup attiré l'attention des zoologistes. On a cependant calculé les proportions qui résulteraient d'un croisement de deux races dont les individus, pendant plusieurs générations, seraient toujours laissés ensemble dans une population localisée, et ces calculs établissent des données théoriques. Dans le cas d'une population monohybride, c'est-à-dire composée de deux races, ces calculs ont montré qu'après un petit nombre de générations les proportions mendéliennes doivent s'établir régulièrement entre les trois sortes d'individus composant cette population. Il est à présumer que les proportions mendéliennes voulues se réaliseraient aussi dans des populations polyhybrides. Toutefois, ces calculs sont théoriques et ne tiennent pas compte de l'intervention sélectionnante des conditions de l'ambiance.

C'est donc à ce point de vue que nous avons entrepris depuis plusieurs années certaines recherches de génétique avec des Lépidoptères pris à l'état naturel.

Méthode.

Les proportions mendéliennes pouvant être réalisées dans une population mixte de Lépidoptères, il convient de rechercher si et comment les conditions du milieu interviennent pour modifier ces proportions. Nous avons estimé que pour arriver à une solution rationnelle du problème, il était nécessaire de contrôler les statistiques faites sur le terrain par le moyen d'expériences en laboratoire, chaque fois que cela était possible. Les statistiques ont été faites parmi des populations localisées dans des stations délimitées et se sont principalement portées sur des espèces de faible vol, pouvant facilement être numérées.

Pour ce qui est des expériences de contrôle, nous avons généralement pris à l'état libre des femelles en train de pondre et appartenant à des espèces capables de se reproduire facilement en captivité. Il est vrai qu'en agissant ainsi, nous ne connaissions pas le mâle qui avait fécondé la femelle capturée; mais nous pouvions parfois

en reconstituer la composition génotypique par l'analyse de sa descendance. Cette méthode présentait l'avantage de nous permettre de débuter dans nos recherches avec un matériel sain, présentant toutes les conditions d'une vie ancestrale libre.

La descendance de cette femelle était étudiée par divers croisements. Dans certains cas, nous cherchions à obtenir plusieurs pontes de frères et sœurs, dont l'une, élevée normalement, servait à déterminer les proportions de ségrégation et dont les autres, soumises à diverses actions expérimentales du climat, montraient le rôle sélectionnant de ces actions.

Nous avons aussi étudié le déterminisme des proportions dans une population en dénombrant sur le terrain les individus la composant. Pour cela, il fallait prendre certaines précautions. Nous choisissions une population mixte composée de deux races constantes bien différenciées et localisées dans une station fermée par des barrières naturelles. Nous avons trouvé des stations très propices au Parc National Suisse, notamment le long de la Vallée de l'Ofen qui met en communication le Tyrol italien et la vallée de l'Inn dans les Grisons (consulter la carte). Les Papillons y étaient comptés chaque jour pendant leur période d'éclosion et pour éviter les erreurs, chaque individu une fois capturé était marqué du doigt et relâché. De cette façon, on évitait de compter deux fois le même sujet.

Toutes les espèces ne se prêtent pas à ce genre de recherches; on ne peut s'adresser qu'à celles, de faible vol, qui restent localisées dans les limites de leur station. En outre, il est important que la population étudiée soit composée de *deux races constantes*, bien caractérisées. Les espèces que nous avons choisies pour cette étude nous ont donné de bons résultats. Ces statistiques ont permis ainsi de déterminer les proportions numériques dans des populations en *distribution horizontale.*

Nous avons aussi étudié les proportions dans des populations en *distribution verticale.* Ce sont principalement ces recherches qui ont été contrôlées par des expériences de croisements en laboratoire.

Nous avons désigné sous le nom de *stations génécologiques*, ces sortes de stations où les populations, topographiquement localisées, sont composées de deux ou plusieurs races constantes, restant continuellement en contact.

De cette façon, nous avons pu distinguer deux catégories de

conditions naturelles capables de fausser les proportions mendéliennes normales:

1. Des conditions dues à des localisations topographiques.
2. Des conditions dues à une altération du climat.

I. Conditions du déterminisme des proportions dues a une localisation topographique.

Déterminisme des proportions numériques dans une population sous l'effet des conditions climatiques résultant de l'altitude.

Beaucoup d'espèces de Papillons sont représentées par deux races, l'une de plaine et l'autre d'altitude, l'ontogénie de chacune de ces deux races comportant alors certaines différences dans la durée respective des stades de développement. Les individus de la plaine nés à l'altitude, n'y sont pas viables, par le fait que leur développement n'y coïncide plus avec des époques saisonnières appropriées. Tandis que dans le cas contraire la race alpine, mieux apte à s'accommoder à ces changements de climat, supporte souvent des conditions qui se rapprochent de celles de la plaine.

Nous avons étudié l'action des conditions résultant des différences d'altitude avec trois espèces.

1. *Recherches avec Lasiocampa quercus L. et sa race alpina Frey.*

Cette espèce est uniquement représentée dans la plaine du bassin du Léman par le type *quercus*. De nombreux élevages d'individus de Genève pratiqués depuis fort longtemps et souvent pendant deux et trois générations, nous ont montré que le *quercus* de Genève constitue une race constante.

Dans les hautes régions alpines, au-dessus de 1500 m., l'espèce est représentée alors seulement par sa race *alpina*; à cette altitude *quercus* est inexistant [1]. La constance d'*alpina* dans les hautes régions est démontrée par les observations suivantes:

1. Nous n'avons rencontré que des *alpina* dans nos nombreux séjours en Valais et dans l'Engadine.
2. L'élevage des pontes de trois femelles trouvées à St-Moritz (1901), Louèche (1905) et Berisal (1908), toutes trois à 1800 m., n'a donné que des *alpina*.

[1] Vorbrodt (1911) signale, d'après Rätz, que le type quercus a été rencontré à Louèche; mais c'est certainement à titre exceptionnel.

La constitution génotypique de l'espèce est déterminée d'autre part par les expériences suivantes:

3. Les chenilles provenant de trois croisements (1926): ♀ *Quercus* Genève × ♂ *alpina* vallée de l'Inn, appartenaient toutes au phénotype *alpina*.
4. La F_1 d'un croisement (1909): ♀ *quercus* Genève × ♂ *alpina* Tyrol, composée de 180 chenilles, toutes *alpina*, a produit 142 papillons, tous *alpina* également.
5. La F_2 de ce croisement comportait 36 *alpina* et 10 *quercus*.

Ce qui montre nettement la dominance du type alpin sur celui de la plaine et nous autorise à attribuer à l'espèce les formules:

alpina: QQ et Q*q*, *quercus: qq*.

Cherchons maintenant comment est composée l'espèce dans les régions *d'altitude moyenne*, notamment dans celles qui avoisinent les localités de plaine. Nous avons exploré à ce point de vue la région de Brides-les-Bains en Savoie (1909 et 1914) et étudié un matériel des Voirons, près Genève (1927). Nous avons élevé, en outre, la F_1 d'un croisement de parents inconnus, dont la ponte nous avait été envoyée en 1911 d'une localité montagneuse de la Thuringe, et la F_1 d'un croisement (1926) ♀ *quercus* Genève × ♂ *alpina* Salvan.

Dans ces régions d'altitude moyenne, c'est encore la forme *alpina* qui représente l'espèce à l'exclusion de *quercus*. Cependant, les recherches suivantes établissent une différence notable dans la composition des populations d'altitude moyenne:

Elevage en captivité de pontes d'*alpina* de régions de moyenne altitude						
Localité	Parents	Œufs	Cocons	Papillons		Croisements présumés
				quercus *qq*	*alpina* QQ	
Thuringe (1911)	inconnus	143	112	25	78	Q*q* × Q*q*
Brides (1909)	♀ *alpina* ♂ inconnu	60	51	—	45	QQ × QQ
Voirons (1927)	♀ *alpina* ♂ inconnu	20	actuellt en chenilles	5	15	Q*q* × Q*q*
Croist Salvan / Genève	♀ *alpina* ♂ *quercus*	167	160	76	78	Q*q* × *qq*

Nous voyons par ce tableau que les *alpina* des moyennes altitudes comportent des homozygotes dominants et des hétérozygotes porteurs du facteur de coloration *quercus*.

En captivité, la descendance de ces *alpina* comporte les trois catégories d'individus: QQ, Q*q*, *qq*. En place sur le terrain d'altitude moyenne, les œufs appartiennent également à ces trois catégories. Mais nous savons que le récessif *quercus* n'y existe pas à l'état d'insecte parfait, ce qui montre qu'il a été éliminé de la population avant d'atteindre le stade de Papillon. Nous avons d'ailleurs montré précédemment (1913) les causes de la non-viabilité des chenilles de *quercus* de la plaine dans le climat d'altitude moyenne et d'altitude élevée.

Nous voyons par ces recherches que la composition des populations de l'espèce *Lasiocampus quercus* en distribution verticale est la suivante:

en plaine	:	*qq*	=	*quercus*
au-dessus de 1500 m.	:	QQ	=	*alpina*
à l'altitude moyenne	:	QQ et Q*q*	=	*alpina*

Ce qui montre que dans aucun cas *la population n'est génétiquement complète*. C'est là un des résultats importants de la localisation d'une population en distribution verticale.

2. *Recherches avec Nemeophila plantaginis L.*

Nous avons signalé précédemment (1926) un cas analogue de sélection de génotypes dans une population sous l'influence de l'altitude. Ce cas se présente à la frontière sud-orientale de la Suisse, aux confins du Tyrol italien et du Parc national suisse:

Une race tyrolienne de plaine de *Nemeophila plantaginis* L, s'est acheminée le long de la vallée de Münster (consulter la carte) et s'y est établie à l'altitude moyenne de 1700 m., à Cierfs. Cette race est composée d'individus de taille moyenne (envergure ♂ 35, ♀ 32 mill.), se faisant principalement remarquer par une augmentation de l'amplitude des dessins noirs. La couleur du fond est rouge chez les femelles et jaune chez les mâles (pl. 4, fig. 1). Nos observations sur le terrain, ainsi que nos élevages, montrent que cette race est absolument constante dans la région (fig. 2).

Un certain nombre de vallées transversales, orientées du nord au

sud, coupent la vallée de Münster; elles sont absolument séparées les unes des autres et sont fermées dans leur fond en cul-de-sac, par des parois et des arètes rocheuses à 2700 m.; au sommet de ces vallées, la flore est pauvre. Dans les culs-de-sac avoisinant Cierfs (Starlex, Vallatscha) se trouve, localisée en stations isolées à 2500-2700 m., une petite race, chétive (envergure ♂ 29, ♀ 25 mill.), d'origine inconnue, se faisant remarquer surtout par le pâlissement de la couleur du fond, qui est rose pâle chez les femelles et blanche chez les mâles (fig. 3). Nos observations et nos élevages ont montré que cette petite race est constante (fig. 4); localisés au fond des culs-de-sac, les individus ne peuvent avoir aucune communication régulière d'une vallée à l'autre.

Une série de plateaux herbeux se succèdent à l'altitude de 2200 m. et longent la vallée de Münster, reliant ainsi les régions du Tyrol italien à celles du Parc national. De la vallée de Münster, on a accès dans le Parc par le Col de l'Ofenpass (2150 m.). Sur ces plateaux existe une belle race de *Nemeophila plantaginis*, richement colorée, forte (envergure, ♂ 38, ♀ 35 mill.), se distinguant facilement des deux autres par la richesse de son coloris; la couleur du fond est rose-jaune chez les femelles et jaune chez les mâles (fig. 5). L'observation sur le terrain pendant six années montre que cette race est absolument constante sur ces plateaux et qu'elle est seule à y représenter l'espèce pendant tout le mois d'août.

Mais, si l'on élève, en captivité, des pontes complètes d'individus pris sur ces plateaux, on constate que ces individus sont des hybrides provenant du croisement de la race de Cierfs et de celle des culs-de-sac. En effet, leur descendance comporte, à côté de leurs semblables, une proportion mendélienne des deux autres races (fig. 8-11). D'autre part, les élevages des individus de Cierfs et de ceux de 2700 m., n'ont jamais redonné la race de 2200 m. Par contre, un croisement d'une femelle de la race de 1700 m. et d'un mâle de celle de 2700 m., a donné une F_1 uniquement composée de la race de 2200 m. (fig. 7).

Par conséquent, les trois races en question répondent aux formules:

race de 1700 m., AA; race des plateaux, A*a*; race de 2700 m., *aa*.

Cependant nous avons trouvé que la race A*a*, *en captivité*, a une descendance composée, approximativement de 1AA : 2A*a* : 1*aa*,

et que chacun de ces génotypes est viable jusqu'au stade de Papillon. Tandis que sur les plateaux à 2200 m., seul l'hybride est viable; nous avons donné les raisons de l'élimination des deux génotypes homozygotes dans notre travail précédent (1926). Sur les plateaux, l'hybride donnera donc lieu à une seconde génération composée d'individus

AA qui ne sont pas viables à 2200 m.;
aa qui ne sont pas viables à 2200 m.;
A*a* qui sont seuls viables à 2200 m.

Il est certain que c'est à l'état de chenille que les deux types homozygotes sont éliminés. La population n'étant composée que de Papillons A*a*, sur les trois types de la ségrégation pondus à chaque génération, seuls les hétérozygotes atteindront le stade de Papillons; cela se renouvellant chaque année, on a ainsi l'explication de la constitution d'une population de *Nemeophila plantaginis* uniquement composée d'hybrides, c'est-à-dire une *population hétérozygote génétiquement incomplète.*

Les individus AA, dont le vol ne dépasse pas 1700 m., ne peuvent pas franchir le col de l'Ofenpass qui sépare la vallée de Münster du Parc National. De même, les individus *aa* restent localisés à l'altitude de 2700 m.

Toutefois, nous avons trouvé de l'autre côté du col de l'Ofenpass, sur le versant suisse du Parc national, à Praspöl *(voir la carte)*,

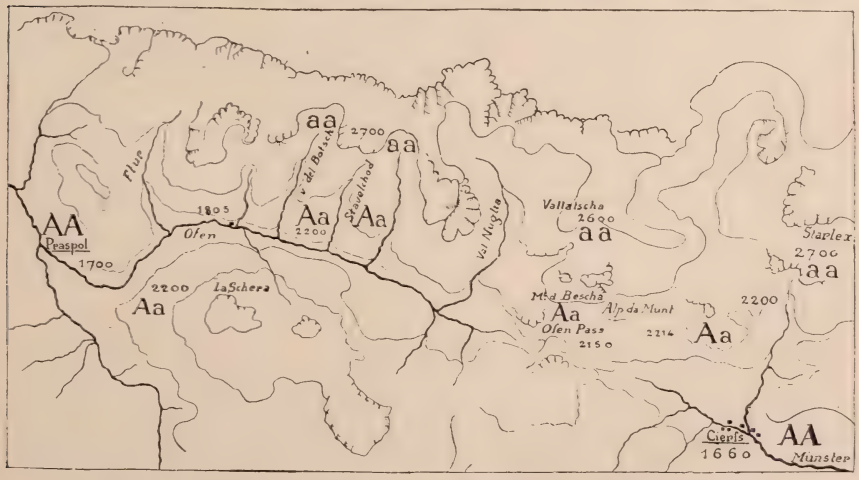


Fig. 1. Stations de *Nemeophila plantaginis* au Parc national.
AA, Race de 1700 m. (Praspöl et Cierfs). — *aa*, Race de 2700 m. — A*a*, Race de 2200 m. (de Praspöl à Cierfs, à vol d'oiseau=18 km.)

situé à 1700 m., une station de la race AA, absolument semblable à celle de Cierfs et démontrée comme étant constante. Nous avons pu déterminer l'origine de cette station de la façon suivante:

Nous avons constaté que l'hybride A*a* se déplaçait le long des plateaux, franchissait le col de l'Ofenpass pour se rapprocher de Praspöl; nous en avons en effet constaté des stations tout le long du chemin. Cet acheminement s'est vraisemblablement opéré en plusieurs générations. Tant que l'hybride se trouvait à 2200 m., il donnait naissance à des pontes complètes de AA, A*a* et *aa*, dont seuls les A*a* étaient viables. Mais, en se rapprochant de 1700 m., ce qui a été constaté, il est arrivé que les chenilles AA de la F_2 ayant rencontré leurs conditions de viabilité, ont fait souche. Le passage de la forme AA de Cierfs à Praspöl, par dessus la barrière infranchissable pour elle de l'Ofenpass, ne se fait donc pas directement, mais par le moyen de l'hybride, qui est seul à pouvoir franchir cette barrière, et qui transporte ses génotypes jusque dans une station propice.

Depuis la publication de ces expériences (1926), nous avons continué nos recherches dans les différentes stations de *Nemeophila plantaginis* situées sur le versant suisse du Parc national, notamment dans celles localisées dans les vallées transversales en cul-de-sac. Nous avons capturé des femelles pondeuses et en avons élevé les œufs et les chenilles en captivité.

Dans les vallées transversales, nous avons trouvé plusieurs fois l'hybride à diverses altitudes et nous avons même constaté qu'il vole volontiers vers le sommet de ces vallées et qu'il y pond. Nous avons montré (1926) que les chenilles AA et A*a* se développent en une année. Or à 2700 m., l'état de l'atmosphère et de la température exigent l'aptitude à un développement en deux années et seules les chenilles *aa* ont cette aptitude. D'où élimination des types AA et A*a*. Tandis qu'au bas de ces vallées la race AA est seule à pouvoir faire souche, au milieu de ces vallées, à 2200 m., c'est l'hybride qui subsiste à l'exclusion des autres.

Nous constatons donc de ce qui précède qu'il existe *une corrélation parfaite entre l'altitude de la station et la composition de sa population.* En conséquence, les différentes populations de *Nemeophila plantaginis* en distribution verticale dans la région du Parc national, s'établissent de la façon suivante:

Versant tyrolien:

jusqu'à 1700 m.	AA
à 2200 m.	A*a*
à 2700 m.	*aa*

Versant suisse:

le long de la vallée longitudinale	à 2200 m.	A*a*
	à 1700-1900 m.	AA et A*a*
dans les vallées en cul-de-sac:	à 1700 m.	AA
	à 2200-2500 m.	A*a* et *aa*
	à 2700 m.	*aa*

On remarquera que, de même que pour *Lasiocampa quercus*, en aucun cas une population n'est génétiquement complète. *C'est là un des résultats les plus importants de la localisation de populations en distribution verticale.*

3. *Recherches avec Erebia gorge Esp. et sa race triopes Spr.*

Un autre cas de localisation de populations en distribution verticale a été étudié par nous dans les mêmes régions du Parc national, avec *Erebia gorge* (suisse) et sa race tyrolienne *triopes*. Ces deux races coexistent dans la région. Nous avons pu déterminer que *triopes* vient du massif de l'Ortler (Tyrol italien) et qu'il s'est acheminé le long de la vallée de Münster, se dirigeant vers la Suisse. Quant au type *gorge*, il vient de la vallée de l'Inn (Grisons), s'achemine le long de la vallée de l'Ofen en sens inverse et rencontre *triopes* sur le plateau central du Parc national. Là, les deux races se mélangent sur leur zone de contact et s'y croisent, ainsi que nous avons pu nous en rendre compte.

Nous avons pu établir les proportions numériques entre les individus de ces deux races dans un certain nombre de stations génécologiques closes. Bien qu'il s'agisse d'une population dimorphe, les proportions numériques ne sont pas celles d'un monohybride régulier. On compte en effet sept *triopes* pour un *gorge*. Nous verrons cependant dans le chapitre suivant comment l'on peut rattacher cette proportion de 7 : 1 à une proportion monohybride.

Mais ce qui nous intéresse ici, ce sont les proportions numériques entre les *triopes* et les *gorge*, *en raison de leur distribution verticale.*

Triopes a un vol certainement supérieur en altitude que *gorge*; cela résulte d'une série d'observations sur le terrain. En conséquence, *triopes* peut passer d'une vallée dans l'autre par dessus les arêtes les séparant à 2700-3000 m., ce que ne peut faire *gorge*, qui ne vole guère au-dessus de 2300 m. Toutefois les deux races descendent à 1800 m. et peuvent gagner les vallées transversales par leur base.

D'autre part, nous savons par nos précédentes recherches (1927) que *triopes* est dominant; il existe donc des *triopes* hétérozygotes dont la descendance comporte à la fois des *triopes* et des *gorge*. Or, au sommet des vallées en cul-de-sac, on ne trouve que des *triopes*, en grande quantité, ce qui démontre l'élimination, dans leur descendance, du récessif *gorge*. Tandis qu'à la base de ces mêmes vallées, la proportion entre les deux races est normale.

Ainsi, la population, *génétiquement complète à la base des vallées, est incomplète au sommet de celles-ci.*

En résumé : *La localisation en distribution verticale de populations comportant deux ou plusieurs races génétiques, a pour effet de rendre ces populations génétiquement incomplètes en provoquant l'élimination de cartains génotypes.*

Déterminisme des proportions numériques dans une population de deux races mélangées sur leur zone de contact.

Parmi les conditions topographiques qui sont capables de modifier le déterminisme des proportions normales entre les diverses formes composant une population, il convient de considérer celles des vallées de montagne reliant deux localités où les mêmes espèces sont représentées par deux races différentes.

La faune des Grisons est ainsi reliée à celle du Tyrol italien par la vallée de l'Ofen et la vallée de Münster qui lui fait suite, en sorte que les individus des deux provenances se rencontrent au point de jonction de ces deux vallées, au col de l'Ofenpass (2150 m.), c'est-à-dire sur le territoire du Parc national suisse (voir la carte).

Là, ils s'y concentrent en une *masse de contact*, pouvant atteindre dans certains cas un nombre d'individus assez considérable. Nous

avons étudié cette faune de contact dans deux notes précédentes (1927 et 1928), notamment en ce qui concerne la rencontre des individus d'espèces dimorphes et tétramorphes, spécialement localisées en stations closes, en sorte qu'il nous a été possible de déterminer assez exactement les proportions numériques entre les individus de chaque race, en prenant les précautions voulues signalées au début de ce travail.

1. *Déterminisme des proportions dans une population dimorphe.*

Les espèces qui ont donné lieu à ces recherches sont: *Erebia nerine* Frr. (suisse) et sa race *reichlini* H.S. (tyrolienne), *Coenonympha satyrion* Esp. *-darwiniana* Stdg., *Argynnis amathusia* Esp. *-nigrofasciata* Fav., *Erebia gorge* Esp. *-triopes* Spr.

Pour ces espèces, la variation sur la zone de contact offre une constance remarquable; elle n'est en effet représentée que par les deux races elles-mêmes et il n'existe pas de formes intermédiaires, ou s'il en existe elles sont à peine différentes. Nos observations établissent encore les points suivants:

Chaque année les deux races ont toujours été trouvées côte à côte sur la zone de contact, et il y a été constaté des accouplements d'individus de chaque race et des croisements des individus d'une race avec ceux de l'autre. La dominance numérique des individus d'une race sur ceux de l'autre a été régulièrement constatée.

Nous avons cherché à établir la valeur de cette dominance pour les 4 espèces en question en dénombrant les individus selon le procédé indiqué plus haut et les chiffres obtenus, publiés dans une précédente publication (1927), indiquent que la proportion numérique entre la race dominante et la race récessive n'est pas de 3: 1, ainsi que cela devrait être d'après les calculs théoriques, mais est exactement pour chacune des quatre espèces de 7: 1. Pour les trois premières espèces c'est le type « suisse » qui est dominant, pour la quatrième c'est la race tyrolienne qui l'est.

Les quatre sortes de faits observés (constance des caractères, absence de formes intermédiaires, accouplements et croisements, dominance numérique d'une race sur l'autre) laissent supposer, en l'absence de tout croisement expérimental impossible avec ces espèces, que la rencontre des deux races donne lieu à une hybri-

dation de ces races et que ce soit une hybridation monhybride. L'hybridation monohybride expérimentalement constatée des *Nemeophila plantaginis* AA et *aa* sur la zone de contact donne du poids à cette interprétation.

Cependant la proportion normale devrait être de 3 : 1, pourquoi donc est-elle de 7 : 1 ? Voici l'explication que nous avons pensé pouvoir donner de cette modification de la proportion mendélienne normale:

La faune de la zone de contact se compose de deux sortes de populations:

Une *population autochtone*, c'est-à-dire une population de fond, établie, comportant régulièrement la proportion monohybride normale, ainsi qu'il ressort des calculs des généticiens.

A ces autochtones vient s'ajouter une *population d'immigrés* qui, chaque année, s'introduisent sur la zone de contact, les uns venant des stations limitrophes du versant suisse, les autres des stations limitrophes du versant tyrolien. Nos observations, dans ces stations limitrophes, montrent en effet nettement cette double pénétration. Ces immigrés annuels arrivent vraisemblablement en nombre égal chaque année et, se croisant sur la zone de contact, concourent ainsi à la formation d'une génération hétérozygote supplémentaire, composée seulement de la race dominante.

En prenant comme exemple *Erebia nerine-reichlini*, la *population globale* de la zone de contact s'établirait donc comme suit:

	Nerine suisse (NN)	*Nerine* heter. (N*n*)	*Reichlini* tyrol. (*nn*)
Population autochtone monohybride	1	2	1
Population d'immigrés annuels, soit F_1 de NN × *nn*	0	4	0
Population globale de la zone de contact	1	6	1
	7		1

Les NN et N*n* étant phénotypiquement semblables, on remarquera que la zone de contact est presque complètement composée de *nerine*. Il en est de même des trois autres espèces, le type dominant se trouvant être sept fois plus nombreux que le récessif. Cela

indique encore que la zone de contact est en grande majorité une zone d'hétérozygotes.

Tel n'est plus le cas pour les population des *stations limitrophes.* Celles-ci, en ce qui concerne les quatre espèces étudjées, sont homozygotes, en ce sens qu'elles ne comportent que les individus d'une des races. Ainsi, dans les stations qui dépendent directement de la vallée de l'Inn (versant suisse) ne se trouvent que des *nerine* types, tandis que dans les vallées latérales dépendant de la vallée de Münster (versant tyrolien), la race tyrolienne *reichlini* est seule à représenter l'espèce.

2. *Déterminisme des proportions dans une population polymorphe.*

Le polyhybridisme d'une population ne peut guère être apprécié d'une façon certaine par le moyen d'une statistique. En dehors de toute expérience de croisement, rendue impossible avec les espèces considérées, puisque ce sont des Rhopalocères ne s'accouplant ni ne pondant en captivité, il convient d'être très prudent dans une affirmation basée sur le calcul de proportions numériques à l'état de liberté dans des stations topographiques. Si les chiffres calculés dans des populations dimorphes peuvent, en une certaine mesure, servir de base à une déduction génétique, à condition toutefois que les meilleures précautions aient été prises dans le dénombrement des individus, les chiffres calculés dans une population polymorphe doivent être interprétés du point de vue génétique avec un certain scepticisme.

Toutefois, certains faits observés sur une zone de contact peuvent donner du poids à une interprétation numérique concernant une population composée de *quatre races différenciées.* Ce sont la constance de ces races, le fait qu'elles ont toujours été trouvées ensemble dans la même station, qu'il n'existe guère de formes intermédiaires entre elles et que des accouplements entre individus de ces races sont régulièrement constatés. Si ces faits sont observés et si, en outre, les caractères de ces quatre races entrent en combinaison deux à deux, on peut présumer qu'on a à faire à une population dihybride, du moment que les proportions sont relativement conforme aux proportions mendéliennes.

Deux populations de la région centrale du Parc national semblent répondre à ces conditions. Ce sont celles des espèces suivantes:

Erebia epiphron Kn. — Le type de cette *Erebia* ne se trouve pas

lui-même dans la région, mais habite les Balkans; il est représenté au Parc national par ses quatre races: *valesiana* M.D., *nelamus* Bsd., *cassiope* F. habituelles aux Grisons et *mnemon* Hw particulière au Tyrol.

Argynnis pales Schiff. — La forme générale de cette espèce dans la région est *arsilache* Esp., qui est accompagnée de trois autres races, *napaea* Hb., *pales* Schiff, communes dans les Grisons et *mediofasciata* Schul., dont une station existe dans la vallée de Münster.

Ces deux populations répondent parfaitement aux conditions énumérées ci-dessus. En outre, ce qui frappe dans l'examen des caractères du pigment de chacune de ces races, c'est qu'ils se combinent deux à deux pour les constituer:

Argynnis pales.

	pales Schiff	*napaea* Hb.	*arsilache* Esp.	*mediofasciata* Schul.
couleur du fond	fauve	brune	fauve	brune
ligne transv.	marquée	marquée	effacée	effacée

Erebia epiphron.

	valesiana M.D.	*nelamus* Bdv	*cassiope* F.	*mnemon* Hw.
bande avec ou sans ocelles	uniforme avec ocelles	tachetée sans ocelles	tachetée avec ocelles ou points	uniforme sans ocelles ou 1 ou 2 petits points

Si, en outre de cette distribution des caractères en combinaison de deux par deux, le dénombrement des individus de ces races dans les diverses stations de la zone de contact indiquait qu'elles sont représentées les unes par rapport aux autres dans la proportion de 9: 3: 3: 1, nous serions en mesure de conclure à l'existence de deux cas de dihybridisme certains. Mais les proportions calculées sont différentes; les voici:

Erebia epiphron		*Argynnis pales*		Proportions
cassiope	(172)	*arsilache*	(227)	25
valesiana	(21)	*napaea*	(28)	3
nelamus	(23)	*pales*	(25)	3
mnemon	(7)	*mediofasciata*	(9)	1

C'est-à-dire toutefois *les proportions d'un dihybridisme modifiées par localisation sur la zone de contact.*

En admettant en effet la même interprétation de ces proportions que pour les populations dimorphes, nous pouvons expliquer ces proportions de la façon suivante:

Population autochtone dihybride sur la zone de contact	9 . 3 . 3 . 1 .
population d'immigrés annuels, soit F_1 de parents immigrés	16 . – . – . –
population globale de la zone de contact	25 . 3 . 3 . 1 .

Nous concluons ainsi de ce qui précède que les individus de deux ou de quatre races venant annuellement en sens opposé se rencontrer sur leur zone de contact, où se trouve déjà une population d'autochtones, s'y concentrent en une masse de contact parfois assez considérable. Les proportions numériques entre les individus composant cette masse de contact ne s'établissent pas selon les proportions mendéliennes normales, ainsi que cela devrait être, *mais selon des proportions spéciales*, où la race dominante, dans le cas de populations monohybrides, est sept fois plus nombreuse que la race récessive. Dans le cas de populations dihybrides, la race dominante se trouve par rapport aux trois autres dans une proportion de 25 : 3 : 3 : 1.

Le déterminisme de ces proportions *est le résultat de l'organisation particulière de la topographie d'une zone de contact.*

II. Conditions du déterminisme des proportions dues a une altération du climat.

Lorsqu'on étudie périodiquement la faune d'une même région, on remarque parfois qu'il survient, d'une année à l'autre, certains changements dans la direction que prend la variabilité des individus

de cette région. Ces changements s'observent surtout pendant les années ou les séries d'années, au climat fréquemment altéré.

Les observations que nous avons faites durant 30 années dans diverses régions de la Suisse (1922) ont fait constater la dualité qui met en présence, sur le terrain, les deux sortes de variabilité qui composent les populations de Lépidoptères: une *variabilité accidentelle*, ou variabilité par somations, qui n'apparaît pas toutes les années, dont la fréquence se remarque principalement pendant les années au climat altéré, et une *variabilité permanente* ou héréditaire (mutations), qui constitue l'état normal des populations hybridées et se retrouve chaque année dans une localité donnée.

Il n'est nul besoin de décrire ce que l'on entend par ces deux catégories, les termes les désignant spécifiant clairement leur signification. On sait bien, en effet, que les variations de la première catégorie, créées par l'action de l'altération d'un des facteurs du climat agissant sur le soma, ne se transmettent pas dans la descendance une fois que le milieu est redevenu normal, tandis que celles de la seconde catégorie, ayant leur siège dans le germen et constituant par conséquent la différenciation entre races génétiques, sont seules à faire partie du patrimoine héréditaire, le plus souvent indépendamment des conditions du milieu.

Dès lors, une population donnée pourra être composée de deux sortes d'individus différant du type: des somations et des mutations.

Or il arrive parfois, et même beaucoup plus souvent qu'on est tenté de le croire, *qu'une somation et une race génétique d'une même espèce de Papillons ont absolument le même aspect extérieur.* Quelques exemples:

La fameuse *Abraxas grossulariata-lacticolor* est une mutation; l'on rencontre accidentellement, dans certaines années au climat altéré, de parfaits *lacticolor* somations, dont la descendance (résultat de nos propres expériences) est uniquement composée de *grossulariata. Lasiocampa quercus-roboris* est une somation en Valais et une mutation en Italie; la mutation, il est vrai, est liée au sexe masculin, tandis que la somation atteint les deux sexes. On trouve aussi en Suisse, très accidentellement cependant, des *Lasiocampa quercus-lapponica* somations. La descendance des *roboris* et des *lapponica* suisses, ainsi qu'il ressort de nos recherches en laboratoire, se compose à nouveau de *quercus*. Il en est de même des *Lymantria dispar-disparoïdes* Gilm., des dunes et *dispar-major* Fuchs d'Alle-

magne, qui existent parfois à l'état de somations. On connaît encore d'autres exemples de ce genre contrôlés expérimentalement.

Par conséquent le déterminisme des proportions numériques entre les individus d'une population composée du type et d'une de ses somations ne suivra pas les mêmes règles que si la population se compose du type et de l'une de ses races génétiques.

1. *Populations composées du type et d'une de ses somations.*

Nous avons vu que lorsqu'il s'agit d'une population composée de races génétiques, les proportions numériques entre les individus de chacune de ces races sont parfois conformes aux proportions mendéliennes, ou à des proportions particulières pouvant être ramenées à celles-ci lorsque la population se trouve localisée sur une zone de contact.

Mais lorsque nous étudions une population composée du type et d'une de ses somations, il n'est plus alors question de proportions ni régulières, ni possiblement déterminables. Cependant ces sortes de populations pouvant être fréquentes, il conviendrait d'y vouer quelque attention, si toutefois l'on parvenait à distinguer, autrement que par l'expérimentation, les somations de celles des mutations qui leur sont phénotypiquement semblables.

C'est à cette étude que nous avons voué jadis notre attention expérimentale (1917). En élevant, dans des conditions de température, d'humidité, de sécheresse, de nourriture, etc., imitant plus ou moins le climat de pays étrangers, des chenilles ou des chrysalides, ou les unes et les autres consécutivement, d'espèces prises à Genève, nous en avons modifié les Papillons en l'une ou l'autre des races de ces pays. Dans plusieurs cas la somation était identique extérieurement à la race imitée. L'expérience prouva également que ces « fausses races », croisées entre elles, avaient une descendance uniquement composée du type de Genève, pour autant que cette descendance était élevée dans les conditions normales.

Or, en cherchant parmi les sujets de notre collection, nous avons remarqué que toutes ces races étrangères, obtenues artificiellement par nous, avaient été trouvées une fois ou l'autre, à l'état de somation vraisemblablement, en Suisse ou dans des pays avoisinants. Nous pensons utile d'en donner la liste:

	Race géograph. constante	Somation locale		Race géograph. constante	Somation locale
PIERIS BRASSICAE L.			LYMANTRIA DISPAR L.		
wollastoni Bkh	Madère	Cannes, Valais	*bordigalensis* Mab.	Dunes de Bordeaux	Genève
PIERIS RAPAE L.			*major* Fuchs	Allemagne	Jura bernois
metra Ver.	Italie	Genève, Jura	*disparina* Müll.	Pays septentrionaux	Isérables (Valais)
mauritanica Ver.	Algérie	Valais	*disparoides* Gilm.	Dunes maritimes	Idem
VANESSA URTICAE L.			LASIOCAMPA QUERCUS L.		
connexa Btlr.	Japon	Engadine, Valais	*roboris* Sch.	Italie	Valais
			lapponica Fuchs	Laponie	Tyrol
chinensis Loech	Chine	Alpes vaudoises			
			callunae Pall.	Ecosse	Tyrol, Genève
turcica Stgr.	Balkans	Martigny			
turcicoides Stgr.	Balkans	Simplon	*sicula* Stg.	Sicile	Valais
			spartii Hb.	Allemagne	Genève
bolandi Lamb.	Belgique	Alpes vaudoises	ABRAXAS GROSSULARIATA L.		
consentanea Jach	Pays méridionaux	Engadine Parc national	*lacticolor* Ray.	Angleterre	Jura
ichnusa Bon.	Corse	Salève	*minor* Herz	Sibérie, Corée	Argovie

La plupart du temps, il est vrai, ces somations imitant des races géographiques étrangères ont été trouvées en Suisse en individus isolés et, dans ce cas, les populations où elles ont été rencontrées ne se sont pas trouvé modifiées numériquement par leur présence. Toutefois, il est de ces somations qui se sont trouvées en nombre suffisant pour qu'on puisse dire qu'elles faisaient partie intégrante de la population. Signalons ces quelques cas:

a) En 1912, nous avons rencontré à Baden une population d'*Abraxas grossulariata* composée en parties à peu près égales d'individus *grossulariata* et d'individus *minor* Herz. (race de Sibérie). La proportion numérique entre les deux sortes d'individus pouvait donner à penser que la population constituait la descendance d'un croisement hétéro-homo. Or, ayant obtenu l'accouplement de deux couples de ces *minor*, il nous fut facile de constater qu'il s'agissait là d'une somation. En sorte qu'en définitive, *loin d'être composée de deux génotypes, la population était homozygote, comportant seulement des grossulariata génétiques.*

b) En 1904, à Genève, à la suite d'une épidémie de Hannetons ayant dépouillé toute une forêt de Chênes, les chenilles de *Lymantria dispar* de cette forêt, en grand nombre, durent émigrer sur les plantes du sol épargnées par ces ravageurs; ce changement de régime alimentaire, joint à une forte sécheresse, agît sur la physiologie de la plupart des chenilles de *Lymantria dispar* pour en modifier le Papillon en la forme *bordigalensis* Mab. (Dunes de Bordeaux). Un certain nombre de chenilles qui avaient pu terminer leur évolution sur les Chênes ne furent toutefois pas modifiées. A l'éclosion, la population se trouva donc composée des deux sortes d'individus, la forme *bordigalensis* en plus grande quantité que la forme *dispar; on aurait ainsi pu croire à l'existence d'une population génétiquement dimorphe*, la forme bordelaise constituant le génotype dominant, *alors qu'il s'agissait, en réalité, ainsi que le prouva l'expérience, d'une population homozygote composée seulement de dispar génétiques.*

c) En 1909, M. A. Barbey (1909) étudia une population de *Lymantria dispar*, établie dans une forêt de Mélèzes, à Isérables (Valais). Les individus provenant de cette forêt qui furent soumis à notre examen appartenaient à la forme *disparina* Mull., des pays septentrionaux. Cette forme, dans son pays d'origine, est une race génétique, ainsi qu'il ressort de nos élevages. Cependant, plusieurs

de nos expériences (1919), pratiquées en élevant des chenilles de *Lymantria dispar* de Genève pendant plusieurs générations avec du Mélèze (au lieu de Chêne), montrèrent que la race septentrionale existait à Isérables à l'état de somation; en outre, l'action de l'alimentation avec du Mélèze a pour effet de modifier les *dispar* en *disparoïdes* Gilm. (Dunes maritimes). Nous avons ainsi démontré que la population d'Isérables *n'était pas composée génétiquement de deux races étrangères, ainsi qu'on aurait pu le croire, mais seulement de dispar rééls, sous forme de somations.*

d) Il existe dans les hautes régions du Parc national deux formes de la *Vanessa urticae*, la forme courante des Alpes et l'ab. *consentanea* Jach (Pays méridionaux), que nous avons rencontrée dans la région presque chaque année avec le type, quoiqu'en individus isolés. Il semblerait donc que la population de cette espèce, au Parc national, fût composée de deux génotypes. En réalité, la population n'est composée que d'une seule race génétique, car les *consentanea* de cette région ne sont autres que des somations, c'est-à-dire, sous le rapport de la constitution génotypique des *Vanessa urticae* comme les autres. Nous l'avons prouvé en soumettant des chrysalides de Genève à une action diurne de l'élévation de la température et nocturne de l'abaissement de celle-ci, conditions qui sont réalisées dans les hautes altitudes; les chrysalides soumises à cette action donnèrent le jour partie à des *urticae* et partie à des *consentanea*. Ainsi, *il ne s'agit pas d'une population génétiquement dimorphe de Vanessa urticae, ainsi que cela semble, mais d'une population homozygote composée seulement de Vanessa urticae génétiques.*

Ces quelques exemples montrent qu'une population dimorphe n'est pas forcément une population composée de deux génotypes et qu'il convient d'observer une extrême prudence dans la détermination de l'état génétique des formes la composant. Nous relaterons au chapitre suivant deux expériences relatives aux conditions du déterminisme des proportions numériques sous l'effet d'une altération du climat.

2. *Déterminisme des proportions numériques dans une population soumise à une altération du climat.*

La variation d'un grand nombre de Papillons se fait simplement par mélanisme ou albinisme des parties de l'aile, sans qu'il se

présente de modifications dans la forme des dessins. Or, ainsi que nous l'avons montré autrefois (1905), la surcharge pigmentaire qui concourt à la production du mélanisme et l'insuffisance de pigment qui joue le rôle contraire, sont très facilement le simple résultat de l'intervention de l'humidité, de la température ou d'un changement dans la nourriture habituelle des chenilles.

Les modifications qui surviennent dans les conditions normales du climat sont suffisantes parfois pour surpigmenter ou dépigmenter plus ou moins les ailes des Papillons et créer ainsi, *à l'état naturel*, des variations mélanisantes et albinisantes.

D'autre part, on sait que la différenciation entre les individus mélanisants et les albinisants d'une espèce peut être aussi régie par un ou des facteurs d'hérédité.

Deux sortes de facteurs, l'un agissant sur le soma et l'autre localisé dans le germen, sont donc en présence pour déterminer la coloration des ailes de certains Papillons. Le facteur d'hérédité régit le nombre des mélanisants par rapport à celui des albinisants selon les proportions mendéliennes, ainsi qu'il ressort des travaux de quelques généticiens, dont en particulier Standfuss (1896), Goldschmidt (1924), Harrison (1926), Onslow (1921) et nous-même (1922). Le facteur agissant sur le soma est-il capable de fausser ces proportions ? Les expériences suivantes répondent affirmativement à cette question [1] :

a) *Expériences avec Dasychira pudibunda × concolor.*

L'espèce *pudibunda* est blanche avec des lignes transversales grises; la race *concolor* est grise, mais avec les mêmes lignes surcolorées en noir.

Nous avons reçu d'Allemagne, en 1913, une ponte de cette espèce, de parents inconnus, dont les chenilles, au nombre de 130 environ, élevées dans des conditions normales, nous ont donné en Papillons:

[1] R. Goldschmidt (1924), distingue le mélanisme sporadique, local, géographique, ou progressif. Dans ce dernier cas, les formes mélaniques ne sont pas strictement localisées dans une région particulière, mais elles prennent progressivement un développement numérique qui finit par éliminer la forme typique. On a vu surgir parfois, dans les élevages, des mutations mélaniennes héréditaires, ce qui pourrait être l'origine de la formation d'une population génétiquement dimorphe. Toutefois, dans les expériences que nous relatons ici, il ne saurait être question de mutations, mais bien de deux races génétiques constantes.

pudibunda	*concolor*
60	57

Cet élevage nous montre que l'un des parents était hétérozygote, mais ne nous indique pas lequel; cependant nous pensons pouvoir nous passer de cette indication.

De cette génération, nous obtenons deux pontes *pudibunda* × *concolor*, dont les quatre parents sont donc des frères et sœurs et doivent avoir par conséquent la même descendance. La première ponte est élevée dans des conditions normales; les chenilles et chrysalides de la seconde sont maintenues dans une atmosphère saturée d'humidité et, en outre, les chrysalides vivent quelque temps dans une glacière à + 5°. Nous savons par des recherches antérieures qu'une intervention expérimentale de cette nature a pour effet de surcolorer les Papillons de *pudibunda*. Voici les proportions que donnent ces deux croisements:

Croisements hétéro-homo *pudibunda* × *concolor*				
	Témoins I		Humidité 5° II	
	trouvé	calculé	trouvé	calculé
pudibunda	41	40	22	37
concolor	39	40	52	37
	80	80	74	74

Ces deux pontes, provenant chacune d'un croisement hétéro-homo de frères et sœurs, devaient être composées l'une et l'autre de 1 *pudibunda:* 1 *concolor*. Or seul le lot témoin, élevé dans des conditions normales, réalise cette proportion. Le lot II a certainement réalisé la même proportion des individus à l'état d'œuf, mais les chiffres obtenus montrent qu'un certain nombre de *pudibunda* génétiques ont été modifiés dans leur phénotype en cours de développement par l'intervention expérimentale pour en surcolorer les ailes et leur donner l'aspect extérieur de *concolor* [1].

[1] Dans cette expérience un petit nombre de Papillons étaient, en ce qui concerne leur pigmentation, intermédiaires entre la coloration des deux races. Nous en avons tenu compte autant que possible dans la répartition des chiffres.

Les chiffres du lot II doivent en conséquence s'interpréter de la façon suivante:

pudibunda réels	22	(37)
pudibunda rééls = somations *concolor*	15	
concolor rééls	37	(37)

b) *Expériences avec Psilura monacha × nigra.*

L'espèce *monacha* est blanche avec marques grisâtres; chez la race *nigra* le fond est gris et les dessins plus foncés. Une surcoloration intense du pigment conduit à la formation d'individus uniformément gris foncé.

Nous avons reçu, en 1901 et 1910, deux pontes d'Allemagne, de parents inconnus, ayant donné les Papillons suivants:

	monacha	*nigra*
1901	55	30
1910	62	58

La ponte de 1901 donne à penser que le type *monacha* est dominant. Comme dans le cas précédent, l'un des parents, vraisemblablement *monacha*, était hétérozygote. De la génération de 1910, nous obtenons trois pontes *monacha* × *nigra*, c'est-à-dire de frères et sœurs.

Les individus de la première sont élevés normalement. Les chrysalides de la seconde sont soumises à l'action de l'humidité à saturation avec élévation de la température, ce qui est un facteur de surpigmentation. Quant aux chenilles de la troisième ponte, elles sont élevées avec du Noyer, à la place de Chêne et de Conifères qui leur fournissent la nourriture normale. Nous savons par des expériences antérieures (1905) que la nourriture avec le Noyer arrête la production du pigment et est un facteur de décoloration.

Voici les chiffres de ces trois expériences:

Croisements hétéro-homo *monacha* × *nigra*						
	I. Témoin		II. Humidité		III. Noyer	
	trouvé	calculé	trouvé	calculé	trouvé	calculé
monacha	31	30	18	28	68	40
nigra	29	30	38	28	12	40
	60	60	56	56	80	80

Nous constatons encore, dans ces expériences, que seuls les individus du lot témoin se répartissent selon la proportion normale, en 1 *monacha:* 1 *nigra*, et que le facteur expérimental est intervenu, dans les lots II et III, pour fausser les proportions mendéliennes. En effet, les chiffres des lots II et III doivent s'interpréter comme suit:

II		III	
monacha réels	18	*nigra* réels	28
monacha réels = somations *nigra*	10 (28)	*nigra* réels = somations *monacha*	12 (40)
nigra réels	28 (28)	*monacha* réels	40 (40)

Ces expériences avaient été pratiquées dans un autre but, celui de l'hérédité des caractères acquis, à une époque où le mendélisme n'était pas encore d'un usage courant dans l'expérimentation. Aujourd'hui, ajoutés aux données du début de ce travail, leurs résultats confirment que les conditions naturelles dans lesquelles vivent les Lépidoptères jouent un rôle dans le déterminisme des proportions numériques entre les différents composants d'une population, et faussent les proportions mendéliennes qui devraient être celles de la population.

En effet, l'humidité, l'élévation et l'abaissement de la température tels qu'ils sont intervenus dans ces expériences, peuvent parfaitement exister dans certaines régions où le climat se trouve momentanément altéré. On sait pertinemment que dans les stations humides les formes mélanisantes de Papillons se trouvent en plus grand nombre que dans les régions sèches.

Quant à l'action de la nourriture, dans le cas de *Psilura monacha*, nous n'allons pas jusqu'à prétendre que les chenilles de cette espèce puissent se rencontrer à l'état naturel sur le Noyer; mais on les remarque couramment sur des arbres à feuilles d'essences variées, jouant le même rôle que le Noyer, c'est-à-dire d'insuffisance alimentaire et, par conséquent, de défaut de pigmentation de l'adulte. On a reconnu d'ailleurs que dans les forêts de Mélèzes, c'est la forme mélanisante de *Psilura monacha* qui domine, tandis que dans les

forêts d'arbres à feuilles, comme le Bouleau, c'est la forme albinisante qui est en nombre supérieur.

Ces deux dernières expériences montrent que dans une même population génétiquement dimorphe *les deux sortes d'individus seront répartis les uns par rapport aux autres dans des proportions qui paraîtront différentes suivant que la population évolue dans un climat normal ou dans un climat altéré.* Dans le premier cas, les proportions mendéliennes sont exactement réalisées; dans le second cas, elles le sont également du point de vue génétique, mais les proportions mendéliennes ne sont pas apparentes par le fait que, sous l'action de l'altération du climat, une certaine proportion des génotypes d'une des races ont pris l'aspect extérieur des génotypes de l'autre race.

Désignant par R et *r* les deux races d'une population donnée, nous aurons donc, en utilisant les chiffres de l'expérience avec *Dasychira pudibunda:*

Climat normal:

population composée de 37 R*r* + 37 *rr*;

Climat altéré:

population composée de 22 R*r* + 15 R*r* somations *r* + 37 *rr*;
soit: 22 52

Il est entendu que ces chiffres sont donnés à titre d'exemple et que, suivant les espèces et le degré d'altération du climat, les proportions entre le génotype et sa somation pourront être différentes. On peut envisager aussi d'autres cas. Ainsi, le climat d'une population homozygote de *Dasychira pudibunda* devenant humide, un certain nombre de ces *pudibunda* écloront sous forme de *somation concolor*, ainsi que le démontre l'expérience; ce qui fait que *la population apparaîtra comme composée de deux sortes d'individus, cependant que du point de vue génétique elle ne comportera qu'un génotype.*

Une confirmation de ce qui précède nous a été fournie par nos recherches sur la composition des populations de *Nemeophila plantaginis*, dont nous avons relaté les croisements au chapitre I. Nous y avons vu que la race de *N. plantaginis* A*a* a une descendance composée de 1 AA : 2 A*a* : 1 *aa*.

Nous avons obtenu une ponte d'une femelle AA prise dans la

région à 1700 m. où seul existe l'homozygote dominant et nous en avons élevé les chenilles et les chrysalides dans un milieu de température imitant un peu celui des hautes altitudes. Cette ponte, qui aurait dû donner uniquement des AA, donna en définitive 12 *aa somations*, et le reste représenté par des AA réels.

Par conséquent, dans une population composée d'un génotype et d'une de ses somations, *les proportions numériques entre les deux sortes d'individus ne sont pas celles d'une ségrégation mendélienne, mais sont régies par la plus ou moins grande fréquence des altérations du climat.*

Résumé.

Dans une région où une population est composée des individus de une ou plusieurs races génétiques constantes, il est admissible que les proportions numériques entre les divers composants de cette population soient celles d'une ségrégation mendélienne.

Cependant, nos recherches sur le terrain, dans des populations de Lépidoptères, contrôlées parfois par des expériences de croisements en laboratoire, montrent que, dans le déterminisme de ces proportions, il intervient des facteurs de localisation topographique et des facteurs du climat qui faussent les proportions mendéliennes.

Les recherches ont porté sur les conditions du déterminisme des proportions numériques entre les composants d'une population en *distribution verticale* et en *distribution horizontale.*

Les conditions qui dépendent de l'altitude ont parfois provoqué la division d'une espèce en deux races génétiques constantes, l'une de plaine et l'autre des hautes altitudes. Dans deux cas étudiés (*Lasiocampa quercus* et sa race *alpina* et *Nemeophila plantaginis*, race de 2700 m. et race de 1700 m.), les croisements en laboratoire ont donné lieu à une ségrégation monohybride régulière, tandis que la rencontre de ces deux races, à l'état naturel, dans une localité d'altitude intermédiaire, y a créé une population incomplète où l'un des génotypes est éliminé.

Il est démontré que la race *alpina* de *Lasiocampa quercus* représente seule l'espèce au-dessus de 1500 m., qu'elle y est homozygote et dominante du type de plaine. Elle répond à la formule QQ. Le type *quercus*, qui existe seul en plaine, répond à la formule *qq*. Quant aux populations des régions de moyenne altitude, surtout

de celles qui se trouvent entre une faune de plaine et une faune d'altitude élevée, elles sont composées seulement des deux sortes d'*alpina*, QQ et Q*q*, le récessif *qq* y étant éliminé. Il en est de même avec *Nemeophila plantaginis*, dont les populations à l'altitude de 2700 m. comportent une race unique *aa*, celles de 1700 m. une race unique AA; à l'altitude intermédiaire de 2200 m., reliant les deux stations, la population n'est composée que de A*a*. En outre, suivant les conditions de localisation dues à l'altitude, on constate qu'il existe *une corrélation certaine entre la composition de la population et l'altitude où elle se trouve* (AA; AA et A*a*; A*a*; A*a* et *aa*; *aa*), c'est-à-dire que ces populations ne sont jamais génétiquement complètes.

Dans un troisième cas, qui alors n'a pas pu être contrôlé expérimentalement, *Erebia gorge* et sa race tyrolienne *triopes*, il est constaté que, à l'altitude élevée (2700-3000 m.) la population ne semble composée que de *triopes* hétérozygotes, tandis que dans les régions moins élevées (1700-2500 m.) elle comporte les deux races en proportions normales. Génétiquement complètes à l'altitude inférieure, les populations d'*Erebia gorge/triopes* sont incomplètes à l'altitude supérieure.

La formation de populations génétiquement incomplètes est un des résultats importants de la localisation en distribution verticale.

Les populations localisées en distribution horizontale fournissent encore l'exemple de modifications dans les proportions normales de ségrégation. Lorsque deux races génétiques, localisées dans deux régions voisines, se rencontrent sur leur zone de contact intermédiaire, leurs individus s'y concentrent en une masse de contact parfois assez nombreuse. Les proportions numériques entre les composants de cette population de contact ne sont pas celles d'une ségrégation mendélienne normale, comme cela devrait être, mais celles d'une ségrégation particulière où la race dominante, dans le cas de populations monohybrides, est sept fois plus nombreuse que la race récessive. Dans le cas de populations tétramorphes, que nous pensons être dihybrides, les quatre composants sont représentés numériquement les uns par rapport aux autres dans une proportion de 25 : 3 : 3 : 1. On trouvera p. 484 et suivantes l'explication vraisemblable à donner de ces proportions anormales, *qui sont le résultat de la topographie particulière d'une zone de contact.*

Il est encore démontré qu'une population dimorphe n'est pas nécessairement composée de deux races génétiques, mais qu'elle peut être composée du type et d'une de ses somations et, dans ce cas, les proportions numériques entre les deux formes ne sont ni régulières, ni possiblement déterminables. C'est dans une région où le climat se trouve altéré que se rencontrent, parfois, de telles populations; les altérations du climat peuvent, dans certains cas, modifier certains génotypes d'une population en somations non-héréditaires. Nous avons signalé plusieurs exemples de somations créées artificiellement, dont la plupart se rencontrent également à l'état naturel, et qui sont absolument semblables extérieurement à des races génétiques constantes. Nous sommes ainsi amené à envisager l'existence de populations dimorphes composées du type et d'une de ses somations. Deux catégories de faits observés à l'état naturel, corroborés par des expériences en laboratoire avec deux espèces génétiquement dimorphes, montrent que, *dans une population composée d'un génotype et d'une de ses somations, les proportions numériques entre les deux sortes d'individus ne sont pas celles d'une ségrégation mendélienne, mais sont régies par la plus ou moins grande fréquence des altérations du climat.*

Laboratoire de Zoologie et d'Anatomie comparée de l'Université de Genève.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1909. Barbey, A. *Der Schwammspinner (L. dispar) in den schweizerischen Hochalpen.* Naturwiss. Zeitschrift f. Forst- u. Landwirtschaft, 9, p. 468-470.

1903. Fischer, E. *Lepidopterologische Experimental-Forschungen.* Allg. Zeitsch. Entom. VII. p. 221–228, 2 pl.

1924. Goldschmidt, R. *Erblichkeitsstudien an Schmetterlingen.* IV. *Weitere Untersuchungen über die Vererbung des Melanismus.* Zeit. f. ind. Abst. u. Vererbungslehre, XXXIV, p. 229-244.

1926. Harrison, J. W. H. *The inheritance of Wingcolour and pattern in the Lepidopterous genus Tephrosia.* II. *Experiments involving melanic Tephrosia bistorata and typical T. crepuscularia.* Journ. of Genetics, XVII, 1-9, 1926.

1921. Heribert-Nilson, Nils. *Selective Verschiebung der Gametenfrequenz in einer Kreuzungspopulation von Roggen.* Hereditas, II, p. 364.

1927. Lotzy, J. P. *Ueber die Häufigkeit der Bastardbildung in der Natur.* Hereditas, IX, p. 113-125.

1921. Onslow, H. *The inheritance of Wingcolour in Lepidoptera.* V. *Melanism in Abraxas grossulariata.* Journ. of Genetics, X.

1905. Pictet, A. *Influence de l'alimentation et de l'humidité sur la variation des Papillons.* Mem. Soc. phys. hist. nat. Genève, 35, p. 45-128, 5 pl.

1913. —— *Le rôle de la sélection naturelle dans l'hibernation des Lépidoptères.* C. R. IXe Congrès internat. Zool. Monaco, p. 774-788.

1917. —— *Sur l'origine de quelques races géographiques de Lépidoptères.* Arch. sc. phys. et nat. Genève, 43, p. 504-506.

1919. —— *Recherches expérimentales sur l'adaptation de Lymantria dispar L. aux Conifères et à d'autres essences.* Bul. Soc. Entom. Suisse, XIII, p. 20-54, 1 pl.

1922. —— *La Génétique expérimentale dans ses rapports avec la Variation et l'Evolution.* Actes Soc. helv. sc. nat., Berne, p. 133-153.

1926. —— *Localisation dans une région du Parc national suisse d'une race constante de Papillons exclusivement composée d'hybrides.* Rev. suisse Zool., 33, p. 399-403.

1927. —— *La variation des Papillons au Parc national suisse et ses rapports avec le Mendélisme.* Rev. suisse Zool., 34, p. 193-206.

1928. —— *Localisation de la Variation de quelques Papillons au Parc national suisse.* Bul. Soc. Entom. suisse, XIV, p. 17-20.

1903. Schröder, F. *Die Zeichnungs-Variabilität von Abraxas grossulariata.* Allg. Zeitsch. f. Entom., VIII, p. 228-234.

1906. Seitz, A. *Les Macrolépidoptères du Globe*, 1re partie: *Les Macrolépidoptères de la région paléarctique.* Stuttgart.

1896. Standfuss, M. *Handbuch der palärktischen Grossschmetterlinge für Forscher und Sammler*, Jena.

1925. Turesson, G. *The plantspecies in relation to habit and climate. Contributions to the knowledge of genecologycal units.* Hereditas, VI, p. 147-236.

1911. Vorbrodt, K. und Müller-Rutz, J. *Die Schmetterlinge der Schweiz.* Bern.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 4.

Nemeophila plantaginis L.

FIG. 1. — Race homozygote de 1700 m. AA.
♀ couleur du fond rouge.
♂ » » » jaune.

FIG. 2. — Démonstration de l'homozygotie de cette race par croisement A × A.

FIG. 3. — Race homozygote de 2700 m. *aa*.
♀ couleur du fond rose pâle.
♂ » » » blanche.

FIG. 4. — Démonstration de l'homozygotie de cette race par croisement *a* × *a*.

FIG. 5. — Race hétérozygote de 2200 m. A*a*.
♀ couleur du fond rose-jaune.
♂ » » » jaune.

FIG. 6. — Croisement ♀ A × ♂ *a*.

FIG. 7. — F_1 de ce croisement = A*a*.

FIG. 8. — Croisement ♀ A*a* × ♂ A*a*.

FIG. 9, 10, 11. — F_2 de ce croisement = 2A*a* + 1AA+1*aa*.

Dans chaque figure: à gauche la femelle, à droite le mâle.

A. PICTET. — Popula

s de
ataginis L.

Tome 35. Fascicule 1 (Nos 1 à 7). Mai 1928.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENEVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

COMITÉ DE RÉDACTION

PIERRE REVILLIOD
Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

JEAN CARL
Sous-Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

ROGER DE LESSERT
Secrétaire général de la Société zoologique suisse

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1928

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Vol. 35. En cours de publication.

N° 1. P. Revilliod. Maurice Bedot, 1859-1927. Avec un portrait.

N° 2. E. Schenkel. Ueber einige Spinnen aus Lappland. Mit 5 Textfiguren.

N° 3. J. G. Baer. Contribution à la faune helminthologique de Suisse. Avec 5 figures dans le texte.

N° 4. J. Roux. Note sur deux espèces sud-américaines de Crustacés Macroures d'eau douce.

N° 5. E. André. Recherches sur le pigment rouge des poissons d'eau douce.

N° 6. F. Santschi. Fourmis des îles Fidji. Avec 2 figures dans le texte.

N° 7. E. Welti. Evolution des greffes de glandes génitales chez le Crapaud *(Bufo vulgaris)*. Auto-, homo-, hétérogreffes. Avec la planche 1 et 13 figures dans le texte.

Prix de l'abonnement :

Suisse Fr. 50. **Union postale Fr. 53.**
(en francs suisses)

Les demandes d'abonnement doivent être adressées à la rédaction de la *Revue Suisse de Zoologie*, Muséum d'Histoire naturelle. Genève.

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Abonnement : Suisse, fr. 50.—; Union postale, fr. 53

CATALOGUE DES INVERTÉBRÉS DE LA SUISSE

Fasc. 1.	SARCODINÉS par E. Penard	Fr. 8 —
Fasc. 2.	PHYLLOPODES par Th. Stingelin	Fr. 8 —
Fasc. 3.	ARAIGNÉES par R. de Lessert	Fr. 32 50
Fasc. 4.	ISOPODES par J. Carl	Fr. 3 50
Fasc. 5.	PSEUDOSCORPIONS par R. de Lessert	Fr. 2 50
Fasc. 6.	INFUSOIRES par E. André	Fr. 12 —
Fasc. 7.	OLIGOCHÈTES par E. Piguet et K. Bretscher	Fr. 11 —
Fasc. 8.	COPÉPODES par M. Thiébaud	Fr. 6 50
Fasc. 9.	OPILIONS par R. de Lessert	Fr. 4 50
Fasc. 10.	SCORPIONS par R. de Lessert	Fr. 1 —
Fasc. 11.	ROTATEURS par E.-F. Weber et G. Montet	Fr. 17 50
Fasc. 12.	DÉCAPODES par J. Carl	Fr. 3 —
Fasc. 13.	ACANTHOCÉPHALES par E. André	Fr. 3 —
Fasc. 14.	GASTÉROTRICHES par G. Montet	Fr. 4 50
Fasc. 15.	AMPHIPODES par J. Carl	Fr. 2 50
Fasc. 16.	HIRUDINÉES, BRANCHIOBDELLES et POLYCHÈTES par E. André	Fr. 4.50
Fasc. 17.	CESTODES par O. Fuhrmann	Fr. 15.—

CATALOGUE GÉNÉRAL DES MINÉRAUX

par E. JOUKOWSKY

Fr. 6.—

CATALOGUE ILLUSTRÉ DE LA COLLECTION LAMARCK

APPARTENANT AU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

1re partie. — FOSSILES

1 vol. 4° avec 117 planches : Fr. 200.—

En vente chez GEORG & Cie, libraires, GENÈVE

Tome 35. Fascicule 2 (Nos 8 à 16). Juin 1928.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

COMITÉ DE RÉDACTION

PIERRE REVILLIOD
Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

JEAN CARL
Sous-Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

ROGER DE LESSERT
Secrétaire général de la Société zoologique suisse

Ce fascicule renferme les travaux présentés à l'Assemblée générale de la Société Zoologique Suisse, tenue à Fribourg, les 24 et 25 mars 1928.

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1928

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Tome 35. En cours de publication.

N° 1. P. Revilliod. Maurice Bedot, 1859-1927. Avec un portrait.

N° 2. E. Schenkel. Ueber einige Spinnen aus Lappland. Mit 5 Textfiguren.

N° 3. J. G. Baer. Contribution à la faune helminthologique de Suisse. Avec 5 figures dans le texte.

N° 4. J. Roux. Note sur deux espèces sud-américaines de Crustacés Macroures d'eau douce.

N° 5. E. André. Recherches sur le pigment rouge des poissons d'eau douce.

N° 6. F. Santschi. Fourmis des îles Fidji. Avec 2 figures dans le texte.

N° 7. E. Welti. Evolution des greffes de glandes génitales chez le Crapaud *(Bufo vulgaris)*. Auto-, homo-, hétérogreffes. Avec la planche 1 et 13 figures dans le texte.

N° 8. P. Steinmann. Ueber Re-individualisation. Mit 9 Textfiguren.

N° 9. F. Baltzer. Neue Versuche über die Bestimmung des Geschlechts bei Bonellia viridis.

N° 10. F. Baumann. Ueber die Bedeutung des Bisses und des Geruchsinnes für den Nahrungserwerb der Viper.

N° 11. A. Pictet. Le déterminisme des proportions numériques entre les divers composants d'une population mixte de Lépidoptères.

N° 12. M. Bartels und F. Baltzer. Ueber Orientirung und Gedächtnis der Netzspinne Agelena labyrinthica. Mit 3 Textfiguren.

N° 13. Dr Gandolfi-Hornyold. Observations sur quelques Anguilles jaunes capturées dans le Haut-Rhin, à Augst.

N° 14. R. Menzel. Ueber den Nestbau von Sceliphron. Mit 1 Textfigur.

N° 15. P. Rahm. Wie überwintern die in Moos- und Flechtenrasen der Alpinen Region eingefrorenen bryophilen Tiere (Tardigraden, Nematoden und Rotatorien) ?

N° 16. Ch. Dhéré. Sur quelques pigments respiratoires des Invertébrés. Avec 4 figures dans le texte.

Prix de l'abonnement :

Suisse Fr. 50. **Union postale Fr. 53.**
(en francs suisses)

Les demandes d'abonnement doivent être adressées à la rédaction de la *Revue Suisse de Zoologie*, Muséum d'Histoire naturelle. Genève.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Abonnement : Suisse, fr. 50.—; Union postale, fr. 53

CATALOGUE DES INVERTÉBRÉS DE LA SUISSE

Fasc. 1.	SARCODINÉS par E. Penard	Fr. 8 —
Fasc. 2.	PHYLLOPODES par Th. Stingelin	Fr. 8 —
Fasc. 3.	ARAIGNÉES par R. de Lessert	Fr. 32 50
Fasc. 4.	ISOPODES par J. Carl	Fr. 3 50
Fasc. 5.	PSEUDOSCORPIONS par R. de Lessert	Fr. 2 50
Fasc. 6.	INFUSOIRES par E. André	Fr. 12 —
Fasc. 7.	OLIGOCHÈTES par E. Piguet et K. Bretscher	Fr. 11 —
Fasc. 8.	COPÉPODES par M. Thiébaud	Fr. 6 50
Fasc. 9.	OPILIONS par R. de Lessert	Fr. 4 50
Fasc. 10.	SCORPIONS par R. de Lessert	Fr. 1 —
Fasc. 11.	ROTATEURS par E.-F. Weber et G. Montet	Fr. 17 50
Fasc. 12.	DÉCAPODES par J. Carl	Fr. 3 —
Fasc. 13.	ACANTHOCÉPHALES par E. André	Fr. 3 —
Fasc. 14.	GASTÉROTRICHES par G. Montet	Fr. 4 50
Fasc. 15.	AMPHIPODES par J. Carl	Fr. 2 50
Fasc. 16.	HIRUDINÉES, BRANCHIOBDELLES et POLYCHÈTES par E. André	Fr. 4.50
Fasc. 17.	CESTODES par O. Fuhrmann	Fr. 15.—

CATALOGUE GÉNÉRAL DES MINÉRAUX

par E. JOUKOWSKY

Fr. 6.—

CATALOGUE ILLUSTRÉ DE LA COLLECTION LAMARCK

APPARTENANT AU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

1re partie. — FOSSILES

1 vol. 4° avec 117 planches. Fr. 200.—

LES OISEAUX DU PORT DE GENÈVE EN HIVER

par F. de Schaeck

Avec 46 figures dans le texte. Fr. 6.—

En vente chez GEORG & Cie, libraires, GENÈVE

Tome 35. Fascicule 3 (Nos 17 à 20). Octobre 1928.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

COMITÉ DE RÉDACTION

PIERRE REVILLIOD
Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

JEAN CARL
Sous-Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

ROGER DE LESSERT
Secrétaire général de la Société zoologique suisse

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1928

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Tome 35. En cours de publication.

N° 1. P. Revilliod. Maurice Bedot, 1859-1927. Avec un portrait.

N° 2. E. Schenkel. Ueber einige Spinnen aus Lappland. Mit 5 Textfiguren.

N° 3. J. G. Baer. Contribution à la faune helminthologique de Suisse. Avec 5 figures dans le texte.

N° 4. J. Roux. Note sur deux espèces sud-américaines de Crustacés Macroures d'eau douce.

N° 5. E. André. Recherches sur le pigment rouge des Poissons d'eau douce.

N° 6. F. Santschi. Fourmis des îles Fidji. Avec 2 figures dans le texte.

N° 7. E. Welti. Evolution des greffes de glandes génitales chez le Crapaud *(Bufo vulgaris)*. Auto-, homo-, hétérogreffes. Avec la planche 1 et 13 figures dans le texte.

N° 8. P. Steinmann. Ueber Re-individualisation. Mit 9 Textfiguren.

N° 9. F. Baltzer. Neue Versuche über die Bestimmung des Geschlechts bei Bonellia viridis.

N° 10. F. Baumann. Ueber die Bedeutung des Bisses und des Geruchsinnes für den Nahrungserwerb der Viper.

N° 11. A. Pictet. Le déterminisme des proportions numériques entre les divers composants d'une population mixte de Lépidoptères.

N° 12. M. Bartels und F. Baltzer. Ueber Orientirung und Gedächtnis der Netzspinne Agelena labyrinthica. Mit 3 Textfiguren.

N° 13. Dr Gandolfi-Hornyold. Observations sur quelques Anguilles jaunes capturées dans le Haut-Rhin, à Augst.

N° 14. R. Menzel. Ueber den Nestbau von Sceliphron. Mit 1 Textfigur.

N° 15. P. Rahm. Wie überwintern die in Moos- und Flechtenrasen der Alpinen Region eingefrorenen bryophilen Tiere (Tardigraden, Nematoden und Rotatorien) ?

N° 16. Ch. Dhéré. Sur quelques pigments respiratoires des Invertébrés. Avec 4 figures dans le texte.

(Voir suite page 3 de la couverture).

Prix de l'abonnement :

Suisse Fr. 50. **Union postale Fr. 53.**
(en francs suisses)

Les demandes d'abonnement doivent être adressées à la rédaction de la *Revue Suisse de Zoologie*, Muséum d'Histoire naturelle. Genève.

N° 17. J. Pellegrin et J. Roux. Poissons du Kasaï (Congo belge) du Musée de Bâle. Avec les planches 2 et 3 et 1 figure dans le texte.

N° 18. R. de Lessert. Araignées du Congo, recueillies au cours de l'expédition organisée par l'American Museum (1909-1915). 2me partie. Avec 29 figures dans le texte.

N° 19. A. Monard. Le genre Amphiascus (Copépodes Harpacticoïdes).

N° 20. M. Burkhalter. Die Verbreitung der freilebenden Erdnematoden in verschiedenen Geländearten im Massif der Rochers de Naye (2045 m.). Mit 3 Textfiguren.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Abonnement : Suisse, fr. 50.—; Union postale, fr. 53

CATALOGUE DES INVERTÉBRÉS DE LA SUISSE

Fasc. 1.	SARCODINÉS par E. Penard	Fr. 8 —
Fasc. 2.	PHYLLOPODES par Th. Stingelin	Fr. 8 —
Fasc. 3.	ARAIGNÉES par R. de Lessert	Fr. 32 50
Fasc. 4.	ISOPODES par J. Carl	Fr. 3 50
Fasc. 5.	PSEUDOSCORPIONS par R. de Lessert	Fr. 2 50
Fasc. 6.	INFUSOIRES par E. André	Fr. 12 —
Fasc. 7.	OLIGOCHÈTES par E. Piguet et K. Bretscher	Fr. 11 —
Fasc. 8.	COPÉPODES par M. Thiébaud	Fr. 6 50
Fasc. 9.	OPILIONS par R. de Lessert	Fr. 4 50
Fasc. 10.	SCORPIONS par R. de Lessert	Fr. 1 —
Fasc. 11.	ROTATEURS par E.-F. Weber et G. Montet	Fr. 17 50
Fasc. 12.	DÉCAPODES par J. Carl	Fr. 3 —
Fasc. 13.	ACANTHOCÉPHALES par E. André	Fr. 3 —
Fasc. 14.	GASTÉROTRICHES par G. Montet	Fr. 4 50
Fasc. 15.	AMPHIPODES par J. Carl	Fr. 2 50
Fasc. 16.	HIRUDINÉES, BRANCHIOBDELLES et POLYCHÈTES par E. André	Fr. 4.50
Fasc. 17.	CESTODES par O. Fuhrmann	Fr. 15.—

CATALOGUE GÉNÉRAL DES MINÉRAUX

par E. JOUKOWSKY

Fr. 6.—

CATALOGUE ILLUSTRÉ DE LA COLLECTION LAMARCK

APPARTENANT AU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

1re partie. — FOSSILES

1 vol. 4° avec 117 planches. Fr. 200.—

LES OISEAUX DU PORT DE GENÈVE EN HIVER

par F. de Schaeck

Avec 46 figures dans le texte. Fr. 6.—

En vente chez GEORG & Cie, libraires, GENÈVE

Tome 35. Fascicule 4 (Nos 21 et 22). Décembre 1928.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENEVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

COMITÉ DE RÉDACTION

PIERRE REVILLIOD
Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

JEAN CARL
Sous-Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

ROGER DE LESSERT
Secrétaire général de la Société zoologique suisse

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1928

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Tome 35. En cours de publication.

N° 1. P. Revilliod. Maurice Bedot, 1859-1927. Avec un portrait.

N° 2. E. Schenkel. Ueber einige Spinnen aus Lappland. Mit 5 Textfiguren.

N° 3. J. G. Baer. Contribution à la faune helminthologique de Suisse. Avec 5 figures dans le texte.

N° 4. J. Roux. Note sur deux espèces sud-américaines de Crustacés Macroures d'eau douce.

N° 5. E. André. Recherches sur le pigment rouge des Poissons d'eau douce.

N° 6. F. Santschi. Fourmis des îles Fidji. Avec 2 figures dans le texte.

N° 7. E. Welti. Evolution des greffes de glandes génitales chez le Crapaud *(Bufo vulgaris)*. Auto-, homo-, hétérogreffes. Avec la planche 1 et 13 figures dans le texte.

N° 8. P. Steinmann. Ueber Re-individualisation. Mit 9 Textfiguren.

N° 9. F. Baltzer. Neue Versuche über die Bestimmung des Geschlechts bei Bonellia viridis.

N° 10. F. Baumann. Ueber die Bedeutung des Bisses und des Geruchsinnes für den Nahrungserwerb der Viper.

N° 11. A. Pictet. Le déterminisme des proportions numériques entre les divers composants d'une population mixte de Lépidoptères.

N° 12. M. Bartels und F. Baltzer. Ueber Orientirung und Gedächtnis der Netzspinne Agelena labyrinthica. Mit 3 Textfiguren.

N° 13. Dr Gandolfi-Hornyold. Observations sur quelques Anguilles jaunes capturées dans le Haut-Rhin, à Augst.

N° 14. R. Menzel. Ueber den Nestbau von Sceliphron. Mit 1 Textfigur.

N° 15. P. Rahm. Wie überwintern die in Moos- und Flechtenrasen der Alpinen Region eingefrorenen bryophilen Tiere (Tardigraden, Nematoden und Rotatorien) ?

N° 16. Ch. Dhéré. Sur quelques pigments respiratoires des Invertébrés. Avec 4 figures dans le texte.

(Voir suite page 3 de la couverture).

Prix de l'abonnement :

Suisse Fr. 50. **Union postale Fr. 53.**
(en francs suisses)

Les demandes d'abonnement doivent être adressées à la rédaction de la *Revue Suisse de Zoologie*, Muséum d'Histoire naturelle. Genève.

N° 17. J. Pellegrin et J. Roux. Poissons du Kasaï (Congo belge) du Musée de Bâle. Avec les planches 2 et 3 et 1 figure dans le texte.

N° 18. R. de Lessert. Araignées du Congo, recueillies au cours de l'expédition organisée par l'American Museum (1909-1915). 2me partie. Avec 29 figures dans le texte.

N° 19. A. Monard. Le genre Amphiascus (Copépodes Harpacticoïdes.)

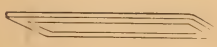
N° 20. M. Burkhalter. Die Verbreitung der freilebenden Erdnematoden in verschiedenen Geländearten im Massif der Rochers de Naye (2045 m.). Mit 3 Textfiguren.

N° 21. J. Roux. Reptiles et Amphibie s de l'Inde méridionale.

N° 22. A. Pictet. Les co ditions du détermi isme des proportions numériques e tre les composants d'une population polymorphe de Lépidoptè es. Avec la planche 4 et une figure dans le texte.

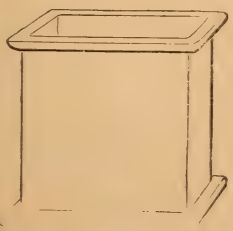
BOCAUX À PRÉPARATIONS

pour
collections anatomiques, zoologiques,
botaniques etc.



Werthemann, Botty & Co.

BÂLE (Suisse)



fournisseurs
de nombreux musées
en Suisse
et à l'étranger.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Abonnement : Suisse, fr. 50.—; Union postale, fr. 53

CATALOGUE DES INVERTÉBRÉS DE LA SUISSE

Fasc. 1.	SARCODINÉS par E. Penard	Fr. 8 —
Fasc. 2.	PHYLLOPODES par Th. Stingelin	Fr. 8 —
Fasc. 3.	ARAIGNÉES par R. de Lessert	Fr. 32 50
Fasc. 4.	ISOPODES par J. Carl	Fr. 3 50
Fasc. 5.	PSEUDOSCORPIONS par R. de Lessert	Fr. 2 50
Fasc. 6.	INFUSOIRES par E. André	Fr. 12 —
Fasc. 7.	OLIGOCHÈTES par E. Piguet et K. Bretscher	Fr. 11 —
Fasc. 8.	COPÉPODES par M. Thiébaud	Fr. 6 50
Fasc. 9.	OPILIONS par R. de Lessert	Fr. 4 50
Fasc. 10.	SCORPIONS par R. de Lessert	Fr. 1 —
Fasc. 11.	ROTATEURS par E.-F. Weber et G. Montet	Fr. 17 50
Fasc. 12.	DECAPODES par J. Carl	Fr. 3 —
Fasc. 13.	ACANTHOCÉPHALES par E. André	Fr. 3 —
Fasc. 14.	GASTÉROTRICHES par G. Montet	Fr. 4 50
Fasc. 15.	AMPHIPODES par J. Carl	Fr. 2 50
Fasc. 16.	HIRUDINÉES, BRANCHIOBDELLES et POLYCHÈTES par E. André	Fr. 4.50
Fasc. 17.	CESTODES par O. Fuhrmann	Fr. 15.—

CATALOGUE GÉNÉRAL DES MINÉRAUX

par E. JOUKOWSKY

Fr. 6.—

CATALOGUE ILLUSTRÉ DE LA COLLECTION LAMARCK

APPARTENANT AU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

1re partie. — FOSSILES

1 vol. 4° avec 117 planches. Fr. 200.—

LES OISEAUX DU PORT DE GENÈVE EN HIVER

par F. de Schaeck

Avec 46 figures dans le texte. Fr. 6.—

Revue Suisse

Tome 3

APR 8 1942
FEB 19 194
JAN 19 19
MAR 17 1949
SEP 2 1966

AMNH LIBRARY
100163647